Finanțe corporative

Vol. III Evaluarea investițiilor directe și finanțarea lor

Ion Stancu (coordonator)
Laura Obreja Brașoveanu
Filip Iorgulescu
Nicoleta Vintilă
Andrei Tudor Stancu

III 317 963
BCU IAȘI

Editura ECONOMICĂ

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

III 317 963
BCU IASI

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Laura **Obreja Brașoveanu**

Ion **Stancu** (coordonator)
Filip **Iorgulescu**
Andrei Tudor **Stancu**

Nicoleta **Vintilă**

Finanțe corporative

Vol. III

Evaluarea investițiilor directe și finanțarea lor

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Redactor: Cristina STOIAN

Copertă: Mihai GĂZDARU

Revizie text: Oana CONSTANTIN

Tehnoredactare computerizată: Nicoleta BOBOCEA

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
Finanţe corporative.
- Bucureşti : Editura Economică, 2015-2022
3 vol.
ISBN 978-973-709-752-1
Vol. 3 : Evaluarea investiţiilor directe şi finanţarea lor /
Ion Stancu (coord.), Laura Obreja Braşoveanu, Nicoleta Vintilă, ... - 2022. -
ISBN 978-973-709-972-3

I. Stancu, Ion
II. Obreja Braşoveanu, Laura
III. Vintilă, Nicoleta

336:334.784

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Ion **Stancu** (coordonator)
ASE

Laura Obreja **Brașoveanu**
ASE/ISF

Filip **Iorgulescu**
ASE/Consiliul Fiscal

Nicoleta **Vintilă**
ASE

Andrei Tudor **Stancu**
New Castle University

I34 7h1

Finanţe corporative

Vol. III
Evaluarea investițiilor directe și finanțarea lor

894667

0 00001123818 BCU IAȘI

Lucrare apărută cu sprijinul **Fundației H4I**

fundația h4l

BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARA "M. EMINESCU" - IAȘI - 1. AUG. 2022 ADO

EDITURA ECONOMICĂ
Profitați de carte!

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

ISBN 978-973-709-752-1 (vol.I)
ISBN 978-973-709-924-2 (vol. II)
ISBN 978-973-709-972-3 (vol. III)

Copyright © Editura Economică, 2022

Autorii sunt responsabili de clarificarea dreptului de utilizare
a informațiilor cuprinse în lucrare.

Comenzi la:

Editura Economică Distribuție
Casa Presei Libere, Corp A1, Etaj 3, Cam. 48-49
014820, București, Sector 1
Oficiul poștal 25, Ghișeul 1, Căsuța poștală 31
e-mail: comenzi@edecon.ro
Tel.: (+4) 031.432.96.02; Fax: (+4) 021.210.73.10
http://www.edecon.ro

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Ion STANCU este profesor universitar, Departamentul Finanțe, Academia de Studii Economice din București, co-director masterat „Management financiar și investiții" și conducător de doctorat cu expertiză în domeniile Analiza și planificarea financiară, Evaluarea și finanțarea proiectelor de investiții, Pieţele de capital și gestiunea portofoliului.

Recomandă spre consultare, în acest sens, lucrările „FINANȚE. Piețe financiare și gestiunea portofoliului; Investiții directe și finanțarea lor; Analiza și gestiunea financiară a întreprinderii" (2007), „Finanțe corporative cu Excel" (2012), precum și „Finanțe Corporative, Vol. I, Analiza și planificarea financiară a întreprinderilor (2015) și Vol. II, Evaluarea companiilor listate (2020)".

Ca decan al facultății de Finanțe, Asigurări, Bănci și Burse de Valori (1993-2004) și ca prorector al Academiei de Studii Economice (2004-2016) a dobândit o bogată experiență în reforma programelor de învățământ superior financiar (licență, masterat, doctorat) și în cooperarea universitară internațională. Ca director și membru în proiecte de cercetare a analizat impactul arieratelor, crimei financiare, protecției mediului, dezvoltării durabile, responsabilității sociale etc. asupra performanței companiilor și creșterii economice.

Între 2003 și 2017 a fost administrator la SIF Banat-Crișana, iar între 2003 și 2019, a fost administrator la Banca Românească. Între 2017 și 2020 a fost director general al Institutului de Studii Financiare și editor șef al Revistei de Studii Financiare

Din 1993 este membru CECCAR și din 2000 este membru CAFR.

*

Laura OBREJA BRAȘOVEANU este profesor universitar doctor al Departamentului de Finanțe din cadrul Academiei de Studii Economice din București, co-director masterat „Management financiar și investiții" și conducător de doctorat în domeniile Analiza și planificarea financiară, Macroeconomie financiară, Evaluarea și finanțarea proiectelor de investiții, Pieţele de capital.

Predă cursurile de Analiză financiară, Investiții directe și finanțarea lor, Piețe financiare și Macroeconomie financiară la Academia de Studii Economice din București, la ciclurile de licență și de master. A coordonat și a fost membru în cadrul mai multor proiecte de cercetare legate de domeniile Creșterii economice, Finanțelor corporative și Politicii fiscale. A obținut titlul de doctor în Finanțe la Academia de Studii Economice din București cu o teză de doctorat în domeniul creșterii economice. A obținut în 2021 atestatul de abilitare în domeniul de studii universitare de doctorat Finanțe.

Este membru al Centrului de Cercetări Financiar-Monetare (CEFIMO). Este membru al unor colective editoriale aferente unor reviste și lucrări de specialitate: Applied Financial Research, Review of Finance and Banking și Romanian Journal Fiscal Policy.

A publicat numeroase cărți în domeniul Finanțelor, în calitate de unic autor, coautor și coordonator precum: Finanțe corporative, Vol. 1 – Analiza și planificarea financiară, Editura Economică, București, 2015, Finanțe corporative. Vol. 2 – Evaluarea companiilor listate, Editura Economică, București, 2020, Management financiar, Vol. 1 – Diagnosticul financiar al companiei, 2012,

Vol. 2 – Management financiar strategic, 2016, Vol. 3 – Management financiar operațional, 2021, colecția Piețe financiare, Editura ASE, București, 2008, 2009 și 2011, Creșterea economică, Editura ASE, București, 2013, Impactul politicii fiscale asupra creșterii economice, Editura ASE, București, 2007, Abordări practice în finanțele firmei, Editura IRECSON, București, 2005, Finanțe, Vol. II – Investiții directe și finanțarea lor, Editura Economică, București, 2003, Finanțe, Vol. III – Gestiunea financiară a întreprinderii, Editura Economică, București, 2003.

A publicat articole în domeniul Finanțelor în diverse reviste precum Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research, Theoretical and Applied Economics, Romanian Journal of Economic Forecasting, Applied Financial Research și Review of Finance and Banking.

Principalele sale domenii de interes, materializate și în numeroase publicații, sunt legate de evaluarea și finanțarea proiectelor de investiții directe, structura financiară a întreprinderii, impactul politicii fiscale asupra creșterii economice, vulnerabilitatea și sustenabilitatea politicii fiscale. În paralel cu cariera academică, a desfășurat și activitate de consultanță în aspecte precum analiza cost-beneficiu, evaluarea întreprinderilor, standardizarea elementelor economico-financiare din cadrul procesului de evaluare și selecție.

E-mail: laura_obreja@yahoo.com, laura.brasoveanu@fin.ase.ro

*

Filip IORGULESCU este conferențiar universitar la Departamentul de Finanțe al Academiei de Studii Economice din București, activează ca economist senior în cadrul Consiliului Fiscal din România și este membru al Centrului de Cercetări Financiar-Monetare (CEFIMO).

În 2012 a obținut titlul de doctor în Finanțe la Academia de Studii Economice din București cu o teză de doctorat în domeniul managementului riscului, iar în 2014 a câștigat o bursă postdoctorală pentru studiul contagiunii și interdependențelor dintre piețele financiare internaționale. A fost membru în cadrul mai multor proiecte de cercetare din domeniile securității sistemelor financiare, evaluării patrimoniului cultural și alfabetizării financiare a populației.

Predă cursurile de Investiții directe și finanțarea lor, Piețe financiare, Metode cantitative de analiză financiară și Microeconomie financiară la Academia de Studii Economice din București, ciclurile de licență și master. Experiența sa internațională include un stagiu de cercetare la Universidad Complutense de Madrid (2014) și mobilități de predare la Université d'Orléans (2016), Tashkent Financial Institute (2017) și Université de Poitiers (2018).

Principalele sale domenii de interes sunt reprezentate de piețele financiare, cu accent pe managementul riscului și mecanisme de finanțare a dezvoltării durabile, politica fiscal-bugetară, în special aspecte legate de sustenabilitate și managementul datoriei publice, precum și de alfabetizarea financiară. Cercetările realizate s-au concretizat prin publicarea de articole în reviste precum Economic Modelling, Empirica - Journal of European Economics și Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research și prin participarea la volume colective publicate la editurile Palgrave Macmillan și Routledge.

*

Nicoleta VINTILĂ este conferențiar universitar la Departamentul de Finanțe din Academia de Studii Economice din București. Este membru al Centrului de Cercetări Financiar-Monetare (CEFIMO) (din 2002), membru IFA România (filiala Asociației Internaționale de Fiscalitate) (2009-2012), membru ARSIT (Asociația pentru Reformarea Sistemului de Impozite și Taxe) (din 2013) și membru ROFIBA (Asociația Română de Finanțe-Bănci) (din 2012).

A absolvit masterul de Politici și Strategii Financiar-monetare (DOFIN) și este doctor în economie în domeniul finanțe, cu teza de doctorat vizând evaluarea proiectelor de investiții directe în mediu incert.

Predă disciplinele de Fiscalitate, Impozitarea profiturilor companiilor, Impozitarea veniturilor persoanelor fizice, Investiții directe și finanțarea lor, Management financiar strategic, pentru studenții de la ciclurile de licență și master.

A fost membră în echipa mai multor proiecte de cercetare în domeniile: investiții directe, analiza cost-beneficiu a proiectelor finanțate din fonduri publice, alfabetizarea financiară, aversiunea la risc și participarea pe piața de capital, implementarea politicilor fiscale în România în contextul asistenței financiare acordate de UE. Este unic autor a 2 cărți și coautor a 5 cărți de specialitate în domeniul Fiscalității și Finanțelor Corporative. Activează, de asemenea, ca trainer BPP România (parte a BPP UK) pentru examenele ACCA: Taxation – Romania (F6) și Accountant in Business (F1).

Principalele domenii de interes științific sunt reprezentate de fiscalitate și politici fiscale, finanțe corporative și management financiar, evaluarea proiectelor de investiții directe.

*

Andrei Tudor STANCU este conferențiar universitar în finanțe la Norwich Business School, University of East Anglia (UEA) și membru al grupului de finanțe. Înainte de a se alătura la UEA, a lucrat pentru obținerea unui doctorat în finanțe de la ICMA Centre, Henley Business School, University of Reading.

A absolvit masterul în managementul riscurilor financiare la ICMA Centre, University of Reading și dețin, de asemenea, două diplome de licență, una în finanțe și bănci de investiții la ICMA Centre, University of Reading și una în relații economice internaționale la Universitatea de Studii Economice din București. În prezent, interesele lui de cercetare includ prețurile activelor, instrumentele derivate, riscul de credit, riscul de lichiditate, predictibilitatea și microstructura pieței. A publicat în reviste academice distinse precum Journal of Money, Credit and Banking, Journal of Financial and Quantitative Analysis, și Journal of Financial Markets între altele. A prezentat lucrările sale de cercetare la mai multe conferințe internaționale, cum ar fi reuniunile anuale ale Asociației Economice Americane, reuniunile anuale ale Asociației Finanțelor Nordice, reuniunile anuale ale Asociației Finanțelor Midwest, conferința europeană a asociației de management financiar internațional, și altele. La Norwich Business School, predă in principal managementul investițiilor pentru studenții din anul III și managementul investițiilor și riscurilor pentru studenții postuniversitari. De-a lungul studiilor doctorale la ICMA Centre, a fost asistent universitar pentru următoarele cursuri: riscul de credit, econometrie financiară, managementul portofoliului, piețele financiare, și instrumente derivate.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

„Oamenilor nu le place ideea de a gândi pe termen lung.
Mulți caută disperați soluții pe termen scurt
pentru că au probleme cu banii care trebuie rezolvate azi."
Robert Kiyosaki

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Cuprins

Prefață 15

Cuvânt-înainte 17

Foreword 19

Capitolul 1
Valoarea în timp a banilor 21
A. Noțiuni introductive 21
B. Rata de dobândă simplă și compusă 22
C. Valoarea viitoare (capitalizată) 24
D. Valoarea prezentă (actualizată/actuală) 30
E. Anuități 33
F. Anuități în creștere 43
G. Perpetuități 45
H. Simplificări ale calculului valorii actualizate a investițiilor 47
I. Concluzii 49
J. Concepte cheie 49
K. Verificarea cunoștințelor 50
L. Aplicații de rezolvat 50
M. Referințe bibliografice 51
N. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat 51

Capitolul 2
Fundamentarea deciziei de investiții în mediu cert, determinist 55
A. Noțiuni introductive 55
B. Criterii de selecție a investițiilor eficiente 56
C. RIR multiple sau zero RIR. Comparații, contradicții și concilieri între VAN și RIR pentru proiecte non-exclusive vs exclusive 61
1. Proiecte de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor dar cu o singură RIR 62
2. Proiecte de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor și cu două RIR 63
3. Proiecte de investiții cu două și trei schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor; cu două RIR și cu două rate de intersecție a profilului VAN 65
4. Proiecte de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor și cu nicio RIR 66
5. Proiecte de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor; cu nicio RIR și cu rate variabile ale costului capitalului 68
D. Concluzii 69
E. Concepte cheie 71
F. Verificarea cunoștințelor 71
G. Aplicații de rezolvat 72
H. Referințe bibliografice 74
I. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat 74

BUCHAREST UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 3
Principii ale evaluării investițiilor directe.
Selectarea celor mai potrivite cash-flow-uri și rate de actualizare 77
A. Elementele financiare ale valorii actualizate nete 77
B. Estimarea cash-flow-urilor disponibile și a valorii reziduale 80
C. Estimarea ratei de actualizare (costul capitalului propriu) 87
D. Calculul indicatorilor de evaluare a investițiilor 93
E. Concluzii 94
F. Concepte cheie 96
G. Verificarea cunoștințelor 97
H. Aplicații de rezolvat 97
I. Referințe bibliografice 99
J. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat 100

Capitolul 4
Evaluarea investițiilor în condiții particulare de alocare a capitalului 101
A. Calculul VAN a unui portofoliu de proiecte de investiții și în condiții de limitare administrativă a bugetului de investiții 101
B. Alegerea între investițiile pe termen lung și cele pe termen scurt 104
C. Alegerea între dezinvestire și investiție nouă 106
D. Evaluarea proiectelor de fuziune 107
E. Concluzii 108
F. Concepte cheie 109
G. Verificarea cunoștințelor 109
H. Aplicații de rezolvat 110
I. Referințe bibliografice 111
J. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat 112

Capitolul 5
Fundamentarea deciziei de investiții în mediu aleatoriu 113
A. Noțiuni introductive 113
B. Evaluarea investițiilor la rata de dobândă fără risc și la costul de oportunitate al capitalului 114
C. Analiza de sensibilitate 116
D. Analiza scenariilor 121
E. Analiza pragului de rentabilitate 122
F. Simularea Monte Carlo 124
G. Arborele de decizie și opțiunile reale 128
H. Concluzii 132
I. Concepte cheie 134
J. Verificarea cunoștințelor 135
K. Aplicații de rezolvat 135
L. Referințe bibliografice 138
M. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat 139

Capitolul 6
Structura financiară și costul capitalului. Valoarea Actualizată Netă Ajustată (VANA) 143
A. Noțiuni introductive 143
B. Structura financiară, valoarea întreprinderii și costul capitalului în absența impozitului pe profit ($\tau = 0\%$) 144
C. Structura financiară, valoarea întreprinderii și costul capitalului în prezența impozitului pe profit ($\tau > 0\%$) 147
D. Valoarea întreprinderii îndatorate și a capitalurilor ei proprii în prezența impozitului pe profit ($\tau > 0\%$) 152
E. Costul mediu ponderat și valoarea întreprinderii în condițiile în care economiile fiscale sunt variabile 153
F. Costul capitalului și valoarea întreprinderii în condiții de impozitare a profitului și de creștere economică 156

BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY LIBRARY

1. Costul capitalului și valoarea întreprinderii neîndatorate (U) cu investiții de menținere a capacității productive (g = 0) 159
2. Costul capitalului și valoarea întreprinderii îndatorate (L) cu investiții de menținere a capacității productive (g = 0) 160
3. Costul capitalului și valoarea întreprinderii neîndatorate (U) cu investiții noi (g > 0) 162
4. Costul capitalului și valoarea întreprinderii îndatorate (L) cu investiții noi (g > 0) 163
G. Costul capitalului diferitelor surse de capital 166
H. Valoarea actualizată netă ajustată (VANA) 169
1. Cazul rambursării împrumutului la scadența acestuia 171
2. Cazul rambursării împrumutului în anuități egale 172
3. Creșterea economică sustenabilă 173
4. Creșterea economică prin utilizarea autofinanțării 173
I. Concluzii 174
J. Concepte cheie 177
K. Verificarea cunoștințelor 177
L. Aplicații de rezolvat 178
M. Referințe bibliografice 181
N. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat 181

Capitolul 7
Analiza cost-beneficiu pentru proiectele de investiții finanțate din fonduri publice 183
A. Noțiuni introductive 183
B. Etape ale analizei cost-beneficiu 185
1. Descrierea contextului 185
2. Definirea obiectivelor proiectului 186
3. Identificarea proiectului 187
4. Fezabilitatea tehnică și sustenabilitatea de mediu 187
5. Analiza financiară 190
6. Analiza economică 201
7. Analiza de risc 206
C. Studiu de caz privind o investiție în reabilitarea unei clădiri din patrimoniul public 210
D. Concluzii 218
E. Concepte cheie 221
F. Verificarea cunoștințelor 221
G. Aplicații de rezolvat 222
H. Referințe bibliografice 223
I. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat 224

În loc de Concluzii 227

Index de figuri, grafice și tabele 231

Index de termeni 237

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Prefață

„Cartea „Finanțe Corporative vol. 3 – Evaluarea investițiilor directe și finanțarea lor" a unui colectiv coordonat de domnul prof. univ. dr. Ion Stancu abordează, împreună cu celelalte volume din colecție, subiecte importante și, totodată, complementare pentru o bună înțelegere a teoriei și practicii finanțelor corporative. Subiectul principal al lucrării – investițiile directe – poate fi circumscris tematicii mai largi a investițiilor în economie.

Aceasta este un subiect abordat de teoria economică, spre exemplu, încă de la fiziocrați (în secolul al XVIII-lea), și continuând cu teoriile moderne, cum ar fi cea clasică, keynesistă, a sintezei neoclasice etc. Investițiile sunt abordate în această carte din multiple unghiuri de vedere, autorii folosind mai multe modalități de evaluare a acestora, prezentând, de asemenea, însemnătatea structurii lor de finanțare, precum și principalele teorii care fundamentează mecanismele de finanțare.

Totodată, remarcăm importanța acordată celor două tipuri principale de finanțare: capitalul și datoriile. Alegerea între acestea este prezentată nuanțat, pe baza teoriilor relevante, cu prezentarea însă și a ipotezelor limitative pe care aceste teorii se impune să le respecte, pentru a fi valide. Accentuăm, în cazul economiei românești, importanța capitalului ca element de finanțare a firmelor, care determină o dotare adecvată cu active fixe, necesară pentru ca producția totală să genereze rezultate optime din punctul de vedere al productivității muncii și al standardului de viață, precum și al convergenței economiei către nivelurile din țările europene dezvoltate.

Mai mult, autorii abordează investițiile având în vedere atât sectorul privat, cât și cel public – cele două entități având efecte sinergice din acest punct de vedere, de potențare reciprocă, necesare pentru obținerea unui cantități și calități cât mai ridicate a producției naționale.

Doresc, în încheiere, să felicit colectivul de profesori pentru elaborarea acestei cărți-manual, de referință în domeniul cercetat, care este de un real folos atât practicienilor din domeniu, cât și studenților de la facultățile cu profil economic."

Prof. univ. dr. Florin Georgescu
Prim-viceguvernatorul BNR

*

„În era abundenței de lichiditate financiară – servită generos de băncile centrale dar și de sfaturi economice și trucuri investiționale – servite de rețelele de socializare, o carte riguroasă de finanțe corporative este un reper de informație și cunoștințe foarte bine venit. Compendiul de Finanțe Corporative al de acum redutabilei echipe de autori conduși de Profesorul I. Stancu este de bun folos academic și profesional atât pentru studenți, instructori dar și pentru profesioniștii finanțelor. Structura logică și atractivă a cărții completează în trei volume o enciclopedie de referință a abordării românești de carte-manual economic, în consonanță cu teoria și practica internațională a finanțelor corporative.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Volumul 3 de Finanțe corporative începe diligent cu piatra unghiulară a analizei matematicii financiare a compunerii/actualizării dobânzii – ca instrument fundamental al subiectelor teoretice și practice ce urmează a fi prezentate în succesiunea logică a întregii cărții. Conceptul generic al finanțelor – cel de compunere a dobânzii este explicat la modul clar și exact practic și merită revizionat chiar și de către un student al finanțelor corporative familiar cu subiectul.

Odată ce, pentru cititor, exercițiile de folos de la sfârșitul capitolul devin clare după rezolvarea lor, se poate trece la aplicarea lor practică așa cum este propusă de capitolul 2, la modul de selectare a investițiilor celor mai eficiente. Chiar și dilema criteriilor de prioritate între investiții concurente VAN versus RIR este clară, bine explicată și ușor de reținut.

În capitolul 3 se pun apoi împreună toate criteriile de selecție a investițiilor eficiente așa încât un student al cărții va reuși, până la acest moment, să parcurgă toate etapele de evaluare a unei investiții. Apoi, capitolul 4 formulează decizia fezabilă de investiție ce a fost pregătită riguros după lecturarea cu intenție a primelor capitole, în constrângerea cea mai critică a lumii reale – cea a bugetelor de finanțare ale acestor investiții corporative.

Capitolul următor adaugă verificarea de scenarii după probabilități a fezabilității proiectelor de investiții evaluate conform deprinderilor teoretice și practice bine prezentare și instruite anterior. Apoi, capitolul 6 verifică concluziv toate conceptele prezentate pe subiectul finanțării și optimizării structurii de capital a unei corporații. Și pentru a oferi un manual complet, capitolul 7 aduce subiectul de mare interes actual al proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice.

Mult dezirabilele aplicații practice cu Excel sunt prezentate simplu și elocvent. Studentul care are disciplina să rezolve aceste aplicații poate fi considerat bine pregătit pe subiectele finanțelor corporative moderne. Astfel, manualul va fi de bun folos și instructorului de finanțe corporative care poate folosi colegial aceste aplicații la seminar.

Cartea este și un manual riguros de analiza a incertitudinii economice și financiare a lumii noi în care trăim. Provocările sociale, economice și financiare au nevoie de analize complexe de scenarii dinamice și stohastice deoarece cash fluxurile reale dar și rata de actualizare a acestora sunt elemente de incertitudine atât individuală dar mai ales compusă. Imaginea realistă a recunoașterii acestor incertitudini se face prin prezentarea practică a acestor noi metode de determinare probabilistică. Iar dacă mediul de lucru a devenit atât de schimbător și provocator, atât echipa managerială sau managerul de investiții care are la îndemână aceasta carte, pot face modificări adecvate planurilor operaționale exact după principiile și tehnicile avansate în capitolele manualului de referință pentru Finanțele corporative românești.

O realizare profesională academică de excepție!"

Adrian Mitroi
membru CS al ISF
predă Finanțe Comportamentale la ASE

BCU IASI/CENTRUL UNIVERSITAR

Cuvânt-înainte

Paradigma actuală a finanțelor sub care se dezvoltă investigațiile științifice din aria Finanțelor corporative este **creșterea valorii** capitalurilor investite de acționari și împrumutători în activele companiei. Sub această paradigmă, toate căile de creștere a rentabilității la un nivel de risc asumat sau, invers, toate posibilitățile de diminuare a riscului, la un anumit nivel de rentabilitate scontată, se identifică drept posibile alternative valorizatoare ale capitalurilor investitorilor. Din această perspectivă, noțiunile de **cost al capitalului, primă de risc, rată a îndatorării, profit net, cash-flow, valoare adăugată** etc. dobândesc poziții privilegiate în teoria și practica financiară.

În abordările mai recente, obiectivul de creștere a valorii este acompaniat de obiectivele complementare de dezvoltare durabilă, protecție a mediului și de responsabilitate socială. Interesul investitorilor de creștere a valorii este, de asemenea, însoțit de armonizarea intereselor tuturor partenerilor de afacere din întreprindere (*stakeholders*, în engleză): salariați, furnizori, finanțatori, beneficiari etc.

Cartea noastră de „Evaluarea investițiilor directe și finanțarea lor" continuă explicarea fundamentelor evaluării din volumul 2 de Finanțe corporative, aplicabile la proiectele de dezvoltare, modernizare, restructurare etc. ale întreprinderilor. Pentru buna înțelegere a problematicii de mai sus, în **Capitolul 1** sunt prezentate și aplicate tehnicile de estimare a valorii în timp a banilor, cu accent îndeosebi pe principiul dobânzii compuse, a valorii viitoare (capitalizate) și mai ales, a valorii prezente (actualizate). Estimarea analitică a valorii prezente (prin actualizarea cash-flow-urilor viitoare) este laborioasă și de aceea practica financiară apelează la simplificări ale estimării prin calculul de anuități constante și de creștere sau de perpetuități constante și de creștere.

Pentru familiarizarea cu complexitatea evaluării investițiilor, **Capitolul 2** prezintă tehnicile de fundamentare a deciziei de investiții în ipoteza de mediu determinist și criteriile de selecție a investițiilor eficiente, elaborate pe principiul actualizării: valoarea actualizată netă (VAN), rata internă de rentabilitate (RIR), indicele de profitabilitate (IP), dar și criterii empirice precum: termenul de recuperare (TR), rata de rentabilitate contabilă (RRC). Pentru buna înțelegere a acestor criterii, am rezervat un loc aparte pentru comparații, contradicții și concilieri între VAN și RIR pentru proiecte non-exclusive versus proiecte exclusive.

Capitolul 3 prezintă, mai întâi, elementele financiare ale evaluării: cheltuielile inițiale de investiții; cash-flow-urile viitoare, inclusiv valoarea terminală; rata de actualizare; orizontul de previziune a fluxurilor de numerar în vederea evaluării. În al doilea rând, se exemplifică, pe un proiect martor de investiții cu autofinanțare 100%, calculul criteriilor de selecție a investițiilor eficiente: VAN, RIR, RIR modificată, IP, TR, TR actualizat, RRC.

Capitolul 4 prezintă elemente de estimare a valorii în condiții particulare de alocare a capitalului: limitarea administrativă a bugetului de finanțare, alegerea între investițiile pe termen lung și cele pe termen scurt, alegerea timpului optim de investire, alegerea între dezinvestire și investiție nouă, precum și evaluarea proiectelor de fuziune.

Pentru a reflecta realitatea în complexitatea ei, **Capitolul 5** este destinat fundamentării deciziei de investiții în mediu probabilistic și prezintă evaluarea investițiilor la rata de dobândă fără risc versus costul de oportunitate al capitalului și multiple tehnici de evaluare a investițiilor cu modificarea posibilă

a factorilor cheie ai valorii investițiilor: analiza de sensibilitate; analiza scenariilor; analiza pragului de rentabilitate; simularea Monte Carlo și arborele de decizie.

În prima parte a **Capitolului 6** prezentăm structura capitalurilor (proprii și împrumutate) ale întreprinderii, cu intenția de a reflecta efectele acesteia asupra valorii întreprinderii și asupra costului mediu ponderat al capitalului (în absența impozitului pe profit și, mai ales, în prezența impozitului pe profit). Concluzia este aceea că îndatorarea și potențialul de dezvoltare adaugă valoare respectivei întreprinderi. În partea a doua, în procesul evaluării, se elimină ipoteza de autofinanțare 100% prin apelarea la surse alternative de finanțare așa cum întâlnim în realitate: credite bancare; piața de capital; leasing-ul etc. Atragerea acestor surse de finanțare este însoțită de efecte financiare noi: comisioane bancare, economii de impozit pentru dobânzi deductibile; comisioane de brokeraj. Aceste elemente modifică valoarea investiției cu autofinanțare 100% (cu costuri zero de procurare și fără astfel de efecte ale finanțării reale). Așadar, Valoarea Actualizată Netă Ajustată (VANA) însumează VAN de investiții în stare pură (autofinanțare 100%) cu VAN de finanțare reală (costuri bancare și de brokeraj, precum și, economiile de impozit).

În capitolele precedente am privilegiat investițiile finanțate din surse private. Este locul acum, în **Capitolul 7**, să prezentăm analiza cost-beneficiu pentru proiectele de investiții realizate din fonduri publice. În principiu, fundamentarea deciziei de investire se face pe baza criteriilor precedente de selecție a proiectelor eficiente, VAN și RIR, dar cu dezvoltări specifice analizei cost-beneficiu: descrierea contextului și a obiectivelor proiectului; identificarea proiectului; fezabilitatea tehnică și sustenabilitatea de mediu; analiza financiară; analiza economică și analiza de risc. Pentru exemplificarea completă a analizei cost-beneficiu, prezentăm un studiu de caz privind o investiție în reabilitarea unei clădiri din patrimoniul public.

În structurarea acestei lucrări am urmărit abordarea problematicii evaluării de la general la particular. Pornind de la conceptele și modelele de bază în evaluarea investițiilor și exemplificarea utilizării practice a acestora (cu aplicații rezolvate în Excel), am trecut la evaluarea proiectelor specifice de dezvoltare, de restructurare sau strategice. Am construit cartea cât mai modular posibil, permițând cititorului interesat să aleagă și să selecteze secțiuni din carte pe care să le citească, fără o pierdere semnificativă de continuitate. Pentru cei familiarizați cu evaluarea în general, aceștia se pot concentra pe tipul de investiții de interes particular (private sau publice) sau pe problematica finanțării. Exemplificările din lumea reală și concluziile de la fiecare capitol, alături de conceptele cheie, întrebările și aplicațiile de rezolvat (pentru care am inclus și răspunsurile corecte), pot constitui suporturi didactice operative de învățare și aplicare a modelelor de evaluare.

Apariția prezentului volum III de Finanțe corporative, „Evaluarea investițiilor directe și finanțarea lor", este o continuare firească a conceptelor și metodelor de analiză și evaluare financiară dezvoltate în volumele I și II de Finanțe corporative, volume apărute la prestigioasa Editură Economică în anul 2015, respectiv, în anul 2020. Prin profesionalism și vocație, Editura Economică privilegiază cartea economică de valoare. Le mulțumim pentru „insistență" și încurajare în finalizarea lucrării.

Mulțumim anticipat **cititorilor noștri,** specialiști din domeniul financiar-bancar, cadre didactice, și studenți care vor avea răbdarea și interesul să lectureze și să folosească această carte. Disponibilitatea pentru orice sugestie de îmbunătățire a conținutului și tematicii lucrării o vom aprecia în mod deosebit.

Autorii
București, sept 2021

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Foreword

The current paradigm in finance that deals with scientific investigations in the area of Corporate Finance is increasing shareholders and debtholders value. Under this paradigm, all the ways of maximising return for a given level of risk or, conversely, of minimising risk for a certain level of return, are identified as possible valuation alternatives of the investors' capital. From this perspective, the notions of cost of capital, risk premium, debt ratio, net profit, cash flow, value-added, etc. acquire privileged positions in financial theory and practice.

More recently, the goal of maximising capital value is complemented by objectives of sustainable development, environmental protection and social responsibility. Investors' interest in maximising value is also accompanied by the harmonization of interests among all stakeholders: employees, suppliers, debtors, beneficiaries, etc.

This book, Volume III of Corporate Finance "Valuation of direct investments and their financing", continues the discussion from Volume II of Corporate Finance on valuation fundamentals of projects that have as scope enterprise development, modernization, restructuring, etc. For a good understanding of these topics, **Chapter 1** presents and applies the concept of the time value of money, with a particular emphasis on the principle of compound interest, future value and, especially, present value. The estimation of present value (through discounting future cash flows) can be tedious and, therefore, the usual practice is to resort to simplifications by calculating constant and constant-growth annuities or constant and constant-growth perpetuities.

To become familiar with the complexities of valuing investments, **Chapter 2** presents the investment decision process under certain assumptions and the criteria behind investment appraisal. These concepts are developed from (i) the principles of discounting: net present value (NPV), internal rate of return (IRR), profitability index (PI), and (ii) from empirical criteria: payback period (PB), average accounting rate (AAR). For a good understanding of these criteria, we focus in particular on the comparison between NPV and IRR for non-mutually exclusive projects versus mutually exclusive projects.

Chapter 3 first presents the main financial evaluation elements: initial investment, future cash flows, terminal value, discount rate, and cash flow forecast horizon. Second, it uses these elements to value a project that is 100% self-financed through estimating the different criteria for investment appraisal: NPV, IRR, modified IRR, PI, PB, discounted PB, and AAR.

Chapter 4 presents the elements of capital budgeting: financing limitations, decision between long-term and short-term investments, optimal investment horizon, choice between divestment and new investment, and merger projects valuation.

To better reflect the real-world occurrences, **Chapter 5** is intended to substantiate the investment decision process by introducing different scenarios, to differentiate the investment valuation through using the risk-free interest rate and the opportunity cost of capital, and to present multiple investment valuation methods given a change in the key investment factors: sensitivity analysis, scenario analysis, break-even point, Monte Carlo simulations and real options.

In the first part of **Chapter 6**, we present the enterprise capital structure (equity and debt) and analyse its effect on the enterprise value and the weighted average cost of capital (either in the absence

BUCHAREST UNIVERSITY LIBRARY

or in the presence of income tax). The bottom line is that indebtedness and development potential add value to the enterprise. In the second part, in the evaluation process, we depart from the assumption of 100% self-financing by introducing alternative sources of financing that are encountered in reality: bank loans, capital market, leasing etc. Attracting these sources of financing is accompanied by new financial elements: bank fees, tax shield savings, brokerage fees. These elements change the value of an investment that is 100% self-financed (with no fees and tax shield savings). Therefore, the Adjusted Net Present Value (APV) sums the NPV of a project financed solely from retained earnings (100% self-financing) with the PV of actual financing (e.g., banking and brokerage fees, tax shield savings).

In the previous chapters, we focused on investments that are financed from private sources. In **Chapter 7**, we present the cost-benefit analysis for publicly funded investment projects. Effectively, we supplement the investment decision process that is based on the selection criteria previously discussed, NPV and IRR, with specific elements of the cost-benefit analysis: description of project objectives and context, project identification, technical feasibility, environmental sustainability, financial analysis, economic analysis and risk analysis. To complete our understanding of the cost-benefit analysis, we present a case study involving an investment project in the restoration of a public heritage building.

In structuring this book, we aimed to address the problems underlying project valuation from general to specific. Starting from the basic concepts and models in evaluating investments (with practical applications solved in Excel), we moved on to the valuation of specific development, restructuring or strategic projects. The information presented in the book is self-contained and allows the interested reader to read their selected book sections without a significant loss of continuity. For those familiar with the financial valuation in general, they can focus on the type of investment of particular interest (private or public) or the concerns underlying financing. The real-world examples and conclusions from each chapter, together with the key concepts, questions and applications to be solved (for which we also included the correct answers), can be effective teaching aids for learning and applying assessment models.

The publication of this Volume III of Corporate Finance, "Valuation of direct investments and their financing", is a natural continuation of the concepts and methods of analysis and financial evaluation developed in Volumes I and II of Corporate Finance, Volumes published by the prestigious Editura Economică in 2015 and 2020, respectively. Through professionalism and integrity, Editura Economică commends economic books that bring a great contribution to knowledge. We thank them for their "insistence" and encouragement in completing this book.

We thank in advance our readers, industry professionals in the finance and banking field, academics and students, who will have the patience and interest to read and use this book. We will greatly appreciate any suggestion brought forward to improve the content and theme of this book.

The authors,
Bucharest, August 2021

BCU IASI/CEL

Capitolul 1

Valoarea în timp a banilor

A. Noțiuni introductive

În domeniul finanțelor, cele mai multe decizii implică fluxuri de trezorerie[1] (încasări și plăți) care apar în diferite perioade de timp. De exemplu, decizia de investiții la nivelul unei întreprinderi, respectiv implementarea unui proiect de investiție, implică alocarea la un anumit moment de resurse pentru achiziționarea unui activ imobilizat (de exemplu un echipament de producție, un teren, o hală de producție, un mijloc de transport etc.), în timp ce exploatarea acestuia va genera încasări și plăți, deci intrări și ieșiri de trezorerie, în perioadele următoare. Decizia de finanțare implică, de asemenea, fluxuri înregistrate la momente diferite. Un credit utilizat pentru finanțarea unei investiții implică încasări la momentul contractării (egale cu mărimea împrumutului bancar minus comisioanele reținute la momentul acordării), iar în perioadele următoare vor apărea plăți pentru rambursarea creditului și achitarea dobânzilor.

Schimbând perspectiva, un proprietar al unei afaceri (asociat/acționar) investește la un moment dat, prin contribuția la capitalul social al întreprinderii, urmând să obțină în perioadele următoare încasări reprezentate de dividende sau chiar de suma obținută prin revânzarea afacerii către un alt investitor.

Un investitor pe piața de capital se confruntă, de asemenea, cu valoarea în timp a banilor – achiziționând acțiuni, obligațiuni sau alte titluri financiare, acesta are de realizat plăți (pentru achitarea investițiilor financiare), în timp ce încasările (dividende, cupoane, preț de piață în cazul vânzării la o dată ulterioară) apar în perioadele viitoare.

Chiar și un student, pentru finanțarea studiilor, ar trebui să țină cont de valoarea în timp a banilor. În cazul finanțării prin credit a taxelor de școlarizare, apar fluxuri la momente diferite în timp, evident generate de încasări (de la bancă) a sumelor care sunt achitate (anual sau semestrial) în anii de studiu, pentru ca apoi să apară plăți către bancă pentru rambursarea creditului acumulat pe perioada studenției.

Și în cazul unui angajat trebuie aplicate principiile aferente valorii în timp a banilor. Lună de lună o parte din salariu este direcționată către un fond de pensii administrat privat, poate chiar și către un plan de acumulare sau depozite bancare. Angajatul poate dorește să închirieze sau să cumpere un apartament printr-un credit ipotecar. Poate chiar analizează și oportunitatea achiziționării unui automobil, pe care nu și-l permite decât în leasing. Sau poate își dorește o călătorie în India pentru inițiere în practica budistă, pentru care își propune acumularea sumei necesare într-un depozit.

După cum am exemplificat, orice decizie financiară, la nivel de persoană fizică, investitor, companie, implică fluxuri care apar la diferite momente în timp, ceea ce face imposibilă compararea acestora fără a ține cont de valoarea în timp a banilor.

---

[1] În literatura de specialitate se mai poate regăsi termenul de flux de numerar sau cash flow. În engleză se folosește termenul de cash flow.

Se pune întrebarea: un leu deținut în prezent este mai valoros decât un leu deținut în viitor? Dacă luăm în considerare efectul inflației, care va „mușca" din valoarea leului, cu același leu se pot face mai puține cumpărături în viitor, deci e mai valoros leul din prezent. În plus, leul disponibil în prezent poate fi investit (de exemplu prin depunerea la bancă, într-un depozit la termen, sau prin achiziția de titluri de stat sau acțiuni de pe piața de capital), astfel că în viitor valoarea acestuia crește în funcție de rentabilitatea obținută pentru investiția realizată. Astfel, este evident că o sumă disponibilă în prezent este mai valoroasă decât aceeași sumă disponibilă în viitor.

Pe de altă parte, în fundamentarea deciziilor financiare, care implică fluxuri de lichidități la momente diferite în timp, se pune problema comparabilității acestora. De exemplu, finanțarea prin datorii financiare implică la momentul contractării creditului încasări (egale cu creditul primit minus eventuale comisioane reținute la momentul acordării), iar în perioadele următoare vor apărea plăți pentru dobânzi și rambursarea creditului. Implementarea unui proiect de investiții implică inițial plăți pentru achiziționarea și punerea în exploatare a respectivei imobilizări, iar în perioadele următoare vor apărea încasări generate de activitatea operațională aferentă utilizării acelei imobilizări. Aceste fluxuri monetare care apar în perioade diferite nu pot fi comparate decât după ce au fost „aduse" la același moment de timp. Determinarea valorii prezente a unei sume viitoare se numește actualizare, iar determinarea valorii viitoare a unei sume din prezent se numește fructificare sau capitalizare. Despre acestea vom discuta în continuare, după prezentarea dobânzii simple și compuse.

B. Rata de dobândă simplă și compusă

De regulă, rata de dobândă este anuală și în termeni nominali (exprimată în prețuri curente), astfel că se mai regăsește sub termenul de rată anuală de dobândă. Aceasta se utilizează pentru calcule ale dobânzii anuale (primită în cazul unui depozit, respectiv plătită în cazul unui credit). De exemplu, pentru un depozit inițial de 100 de lei, cu termen de 1 an, la o rată anuală a dobânzii de 5%[2], dobânda cuvenită este de 5 lei (100 × 5%). Astfel că, la final de perioadă, suma acumulată în depozit este 100 × (1 + 5%) = 105 lei. La finalul acestei perioade, dacă se retrage dobânda (5 lei) și se menține depozitul la nivelul inițial (100 lei), peste încă un an, depozitul conține suma de 100 × (1 + 5%) = 105 lei. Ceea ce prezentăm acum poartă denumirea de dobândă simplă, respectiv cazul în care nu se obține „dobândă la dobândă".

Dacă perioada pentru care se face depozitul este o fracțiune dintr-un an (semestru/trimestru/lună), atunci calculul ratei de dobândă pentru acea perioadă implică următoarea transformare:

rata dobânzii pentru o anumită perioadă = rata anuală a dobânzii / nr. de perioade dintr-un an:

- $r_{\text{semestrială}} = r_{\text{anuală}} / 2$
- $r_{\text{trimestrială}} = r_{\text{anuală}} / 4$
- $r_{\text{lunară}} = r_{\text{anuală}} / 12$
- $r_{\text{zilnică}} = r_{\text{anuală}} / 360$ (1.1)

În cazul în care se menține în depozit și dobânda acumulată, se va obține „dobândă la dobândă". Revenind la exemplul simplu de mai sus, la finalul primului an suma acumulată de 105 lei, plasată pentru încă un an la aceeași rată anuală de dobândă de 5% va genera la finalul perioadei 2 o mărime a depozitului care conține și dobânda capitalizată: 105 × (1 + 5%) = 110,25 lei = 100 × $(1 + 5\%)^2$. Aceasta poartă denumirea de dobândă compusă și este cea mai utilizată în domeniul finanțelor corporative.

În cazul dobânzii compuse, dacă perioada pentru care se face depozitul este o fracțiune dintr-un an (semestru/trimestru/lună), atunci calculul ratei de dobândă, echivalentă pentru acea perioadă, implică transformarea:

(1 + rata anuală a dobânzii) = (1 + rata dobânzii pentru o anumită perioadă) $^{\text{nr de perioade dintr-un an}}$

[2] Pentru simplificare analizăm doar efectul ratei anuale de dobândă, fără a ține cont de comisioanele de depunere sau de retragere de numerar, impozitul pe dobândă sau comisionul de administrare.

De unde se obține:

rata dobânzii pentru o anumită perioadă = (1 + rata anuală a dobânzii)$^{1/\text{ nr de perioade dintr-un an}}$ – 1

- $r_{\text{semestrială}} = (1 + r_{\text{anuală}})^{1/2} - 1$
- $r_{\text{trimestrială}} = (1 + r_{\text{anuală}})^{1/4} - 1$
- $r_{\text{lunară}} = (1 + r_{\text{anuală}})^{1/12} - 1$
- $r_{\text{zilnică}} = (1 + r_{\text{anuală}})^{1/360} - 1$ (1.2)

În tabelul 1.1 sunt prezentate calcule ale ratelor de dobândă pe diferite intervale, considerând atât varianta dobânzii simple, cât și a celei compuse:

Tabelul 1.1

Determinarea ratei de dobândă pentru diferite intervale

	Rata de dobândă simplă				Rata de dobândă compusă			
Anuală	**Semestrială**	**Trimestrială**	**Lunară**	**Zilnică**	**Semestrială**	**Trimestrială**	**Lunară**	**Zilnică**
1%	0,50%	0,25%	0,08%	0,0028%	0,50%	0,25%	0,08%	0,0028%
2%	1,00%	0,50%	0,17%	0,0056%	1,00%	0,50%	0,17%	0,0055%
5%	2,50%	1,25%	0,42%	0,0139%	2,47%	1,23%	0,41%	0,0136%
10%	5,00%	2,50%	0,83%	0,0278%	4,88%	2,41%	0,80%	0,0265%
15%	7,50%	3,75%	1,25%	0,0417%	7,24%	3,56%	1,17%	0,0388%
20%	10,00%	5,00%	1,67%	0,0556%	9,54%	4,66%	1,53%	0,0507%
25%	12,50%	6,25%	2,08%	0,0694%	11,80%	5,74%	1,88%	0,0620%
30%	15,00%	7,50%	2,50%	0,0833%	14,02%	6,78%	2,21%	0,0729%
40%	20,00%	10,00%	3,33%	0,1111%	18,32%	8,78%	2,84%	0,0935%

Un alt aspect important de menționat este că, de regulă, rata anuală a dobânzii este exprimată în prețuri curente, respectiv, în mărime nominală. Dacă analiza vizează și exprimarea în valori reale (exprimate în prețuri constante, ale unui an de referință), atunci trebuie făcută o corecție pentru a elimina impactul inflației:

1 + rata reală a dobânzii = (1 + rata nominală a dobânzii) / (1 + rata inflației)

de unde se obține:

rata reală a dobânzii = (1 + rata nominală a dobânzii) / (1 + rata inflației) – 1 (1.3)

După cum se poate constata, un caz interesant apare atunci când rata nominală este mai mică decât rata inflației. În această situație apare așa numita dobândă reală negativă.

Pentru valori moderate ale ratei de inflație, se poate folosi, pentru simplificarea calculelor, relația următoare, care generează rezultate apropiate:

rata reală a dobânzii = rata nominală a dobânzii – rata inflației (1.4)

În tabelul 1.2 sunt incluse calcule ale ratelor reale, în funcție de diferite mărimi ale ratei nominale a dobânzii și ratei de inflație:

Tabelul 1.2

Determinarea ratei reale a dobânzii

rata nominală de dobândă	**rata inflației**	**rata reală de dobândă** $(1 + r_{\text{nominală}})/(1 + r_{\text{inflație}}) - 1$	**rata reală de dobândă** $r_{\text{nominală}} - r_{\text{inflație}}$
10%	2%	7,84%	8%
10%	3%	6,80%	7%
10%	4%	5,77%	6%
10%	5%	4,76%	5%
10%	12%	-1,79%	-2%
1%	2%	-0,98%	-1%

BCU ASE CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

rata nominală de dobândă	rata inflației	rata reală de dobândă $(1 + r_{nominală})/(1 + r_{inflație}) - 1$	rata reală de dobândă $r_{nominală} - r_{inflație}$
10%	2%	7,84%	8%
15%	2%	12,75%	13%
20%	2%	17,65%	18%
30%	2%	27,45%	28%

C. Valoarea viitoare (capitalizată)

Valoarea viitoare (V_n, *Future Value, FV,* în engleză) exprimă valoarea cash-flow-urile viitoare (CF_t), estimate a se obține din exploatarea investiției noi, la puterea de cumpărare de la sfârșitul duratei de viață a investiției, În aceste condiții, fluxurile de trezorerie, se vor exprima la mărimea lor viitoare rezultată prin capitalizarea la rata rata normal de rentabilitate, Valoarea viitoare (V_n) a acestor fluxuri de trezorerie nu este altceva decât capitalizarea V_0, pe respectiva perioadă de viață (n):

$$V_n = \sum_{t=1}^{n} CF_t \times (1 + k)^{n-t} + VT_n \quad V_n = V_0 \times (1 + k)^n \tag{1.5}$$

în care:

t = 1,2 ... n ani ai perioadei de evaluare a exploatării investiției;

VT_n = valoarea terminală, respectiv, cash-flow-ul estimat din „revânzarea" investiției la finele perioadei de evaluare a exploatării.

Pentru a înțelege principiul capitalizării dobânzii, vom discuta un caz simplificat. Să presupunem că dispunem în prezent de o sumă, notată S_0, pe care o plasăm într-un depozit la termen de 1 an care este remunerat cu o rată anuală de dobândă notată r. La finalul primului an, suma acumulată în acest depozit, notată S_1, va fi egală cu suma depusă plus dobânda aferentă: $S_1 = S_0 + r \times S_0 = S_0 \times (1 + r)$. Dacă păstrăm în depozit întreaga sumă acumulată (conform principiului de capitalizare a dobânzii) și se menține rata de dobândă r, la finalul anului 2 vom avea: $S_2 = S_1 + r \times S_1 = S_1 \times (1 + r) = S_0 \times (1 + r)^2$. Generalizând, putem determina suma acumulată în depozit la finalul anului n, considerând că rata de dobândă r este constantă pe toată perioada și că se capitalizează dobânda acumulată:

$$S_n = S_0 \times (1 + r)^n \tag{1.6}$$

Astfel, am dedus valoarea viitoare (în continuare, notată cu V_n, dar se poate utiliza și notația VV_n) a unei valori prezente (în continuare, notată cu V_0, dar se poate utiliza și notația VP), plasată la o rată anuală de dobândă constantă:

$$V_n = V_0 \times (1 + r)^n \tag{1.7}$$

Se constată că valoarea viitoare este cu atât mai ridicată cu cât suma plasată, rata de dobândă și perioada de fructificare sunt mai ridicate.

În figura 1.1 este prezentat schematic procesul de fructificare:

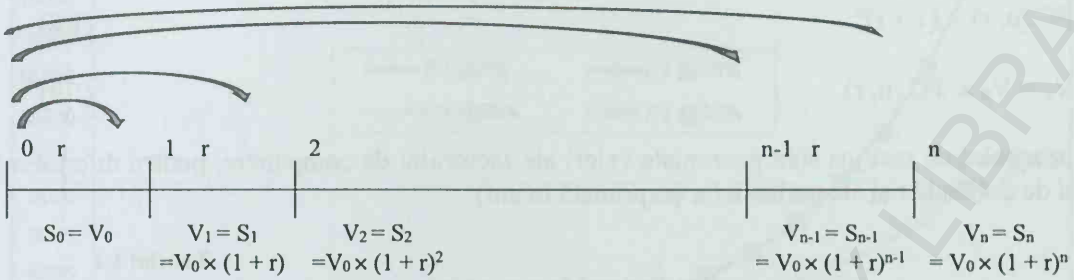


Figura 1.1. *Reprezentarea grafică a determinării valorii viitoare a unei sume prezente*

Exemplul 1.1. *Determinarea valorii viitoare a unei sume*

Să presupunem că depuneți la bancă suma de 100 lei, la o rată de dobândă de 5% pe an.

Care este suma disponibilă la finalul anului 1? La sfârșitul anului 1, în depozitul bancar sunt $100 \times (1 + 5\%) = 105$ lei, reprezentând 100 lei inițial depuși plus dobânda aferentă $5\% \times 100 = 5$ lei.

Care este mărimea acestui depozit dacă păstrați 5 ani suma acumulată în depozit? Astfel, trebuie să calculăm valoarea viitoare, la finalul anului 5, a sumei prezente de 100 lei. Dacă dobânda acumulată în depozit se capitalizează, atunci, în cont vor fi $100 \times (1 + 5\%)^5 = 127{,}63$ lei, la sfârșitul anului 5.

Care va fi mărimea depozitului la finalul anului 5 dacă rata de dobândă este de 7%? Cu rata de dobândă mai mare, în depozit, la finalul anului 5, sunt $100 \times (1 + 7\%)^5 = 140{,}26$ lei.

Care este suma acumulată în depozit după 5 ani, dacă suma depusă inițial este de 1.000 lei? Cu depunerea de 1.000 lei, pentru 5 ani, cu dobânda de 5%, la finalul perioadei vor fi $1.000 \times (1 + 5\%)^5 = 1.276{,}28$ lei.

Calculele sunt realizate în tabelul de mai jos, cu diferite mărimi ale sumei depuse, ratei de dobândă și perioadei depozitului. În Excel se poate utiliza formula: $V_0 \times power(1 + r,n)$ sau $V_0 \times (1 + r)\hat{}\, n$.

Tabelul 1.3

Determinarea valorii viitoare a unei sume prezente (V_0), plasate pe n ani, la rata de dobândă r

Suma inițială (S_0=V_0)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Suma finală = valoarea viitoare (S_n=V_n)
100	5%	1	105,00
100	5%	2	110,25
100	5%	3	115,76
100	5%	4	121,55
100	5%	5	127,63
100	5%	5	127,63
100	7%	5	140,26
100	10%	5	161,05
100	15%	5	201,14
100	5%	5	127,63
500	5%	5	638,14
1.000	5%	5	1.276,28
2.000	5%	5	2.552,56
5.000	5%	5	6.381,41

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pentru un calcul mai rapid al valorii viitoare, se poate utiliza factorul de compunere:

$$FC(n, r) = (1 + r)^n \quad (1.8)$$

$$V_n = V_0 \times FC(n, r) \quad (1.9)$$

În tabelul de mai jos sunt prezentate valori ale factorului de compunere, pentru diferite mărimi ale ratei de dobândă r și ale perioadei n (exprimată în ani).

Tabelul 1.4

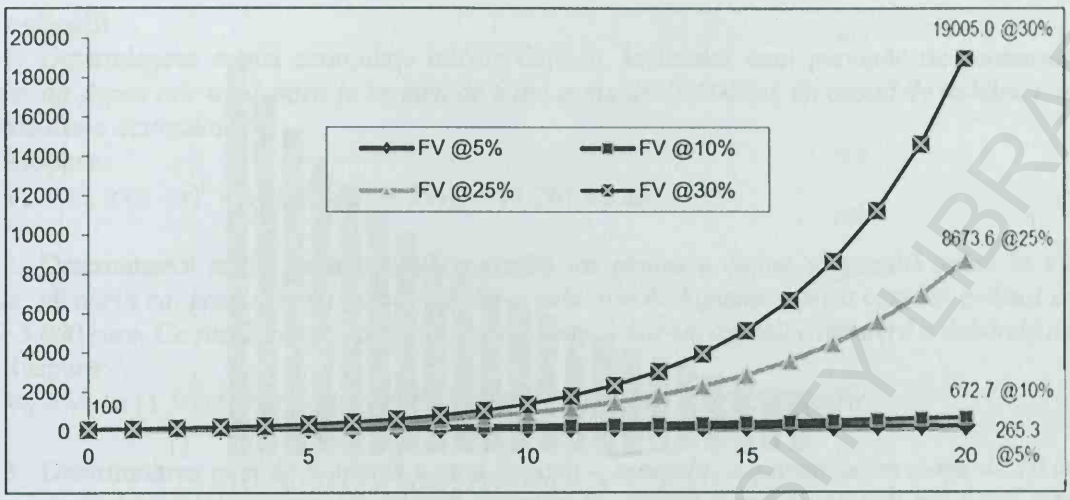
Factorul de compunere

Perioada (ani) / rata anuală de dobândă	1%	5%	10%	25%	30%
1	1,0100	1,0500	1,1000	1,2500	1,3000
2	1,0201	1,1025	1,2100	1,5625	1,6900
3	1,0303	1,1576	1,3310	1,9531	2,1970
4	1,0406	1,2155	1,4641	2,4414	2,8561
5	1,0510	1,2763	1,6105	3,0518	3,7129
6	1,0615	1,3401	1,7716	3,8147	4,8268
7	1,0721	1,4071	1,9487	4,7684	6,2749
8	1,0829	1,4775	2,1436	5,9605	8,1573
9	1,0937	1,5513	2,3579	7,4506	10,6045
10	1,1046	1,6289	2,5937	9,3132	13,7858
11	1,1157	1,7103	2,8531	11,6415	17,9216
12	1,1268	1,7959	3,1384	14,5519	23,2981
13	1,1381	1,8856	3,4523	18,1899	30,2875
14	1,1495	1,9799	3,7975	22,7374	39,3738
15	1,1610	2,0789	4,1772	28,4217	51,1859
16	1,1726	2,1829	4,5950	35,5271	66,5417
17	1,1843	2,2920	5,0545	44,4089	86,5042
18	1,1961	2,4066	5,5599	55,5112	112,4554
19	1,2081	2,5270	6,1159	69,3889	146,1920
20	1,2202	2,6533	6,7275	86,7362	190,0496

Astfel, dacă depunem în contul bancar suma de 1.000 lei, cu rata de dobândă de 5%, capitalizând dobânda timp de 5 ani vom avea, la finalul perioadei, suma de 1.000 × 1,2763 = 1.267,3 lei. Dacă însă plasăm suma de 1.000 lei pe o perioadă de 18 ani, la o rată a dobânzii de 25%, vom acumula suma de 1.000 × 55,5112 = 55.511,2 lei.

În graficul 1.1 este reprezentat efectul compunerii dobânzii pentru suma de 100 de lei la diferite mărimi ale ratei de dobândă și ale numărului de ani (axa OX reprezintă numărul de ani; axa OY reprezintă factorul de compunere). Se poate observa efectul spectaculos al valorii viitoare (FV) care se obține în cazul unor rate mari de dobândă și al unei perioade extinse.

BCU IAȘI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Graficul 1.1. *Efectul dobânzii compuse*

În tabelul 1.5 sunt realizate calcule ale valorii viitoare a sumei de 100 lei, plasată pe diferite perioade, la diferite rate de dobândă.

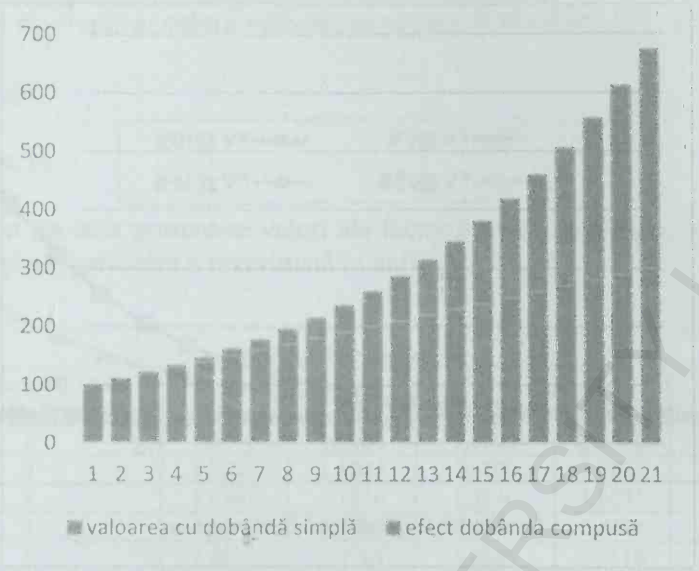
Tabelul 1.5

Valoarea viitoare a sumei de 100 de lei

Perioada (ani) / rata anuală de dobândă	1%	5%	10%	25%	30%
1	101,00	105,00	110,00	125,00	130,00
2	102,01	110,25	121,00	156,25	169,00
3	103,03	115,76	133,10	195,31	219,70
4	104,06	121,55	146,41	244,14	285,61
5	105,10	127,63	161,05	305,18	371,29
6	106,15	134,01	177,16	381,47	482,68
7	107,21	140,71	194,87	476,84	627,49
8	108,29	147,75	214,36	596,05	815,73
9	109,37	155,13	235,79	745,06	1.060,45
10	110,46	162,89	259,37	931,32	1.378,58
11	111,57	171,03	285,31	1.164,15	1.792,16
12	112,68	179,59	313,84	1.455,19	2.329,81
13	113,81	188,56	345,23	1.818,99	3.028,75
14	114,95	197,99	379,75	2.273,74	3.937,38
15	116,10	207,89	417,72	2.842,17	5.118,59
16	117,26	218,29	459,50	3.552,71	6.654,17
17	118,43	229,20	505,45	4.440,89	8.650,42
18	119,61	240,66	555,99	5.551,12	11.245,54
19	120,81	252,70	611,59	6.938,89	14.619,20
20	122,02	265,33	672,75	8.673,62	19.004,96

În graficul 1.2 este evidențiată contribuția dobânzii compuse la suma acumulată. După cum se poate constata, la o rată de dobândă de 10%, începând din anul 19, contribuția dobânzii compuse la suma acumulată în depozit depășește contribuția sumei depusă inițial. Dacă rata de dobândă ar fi de 15%, proporția din suma total acumulată generată de capitalizarea dobânzii devine mai mare începând din anul 13, pe când la o rată de 25%, ar deveni mai semnificativă începând din anul 10.

UAIC IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Graficul 1.2. *Efectul dobânzii compuse asupra valorii viitoare, la o sumă depusă inițial de 100 lei, cu o rată anuală de dobândă de 10%*

Dacă analizăm cu atenție relația (1.6), constatăm că toate aspectele legate de valoarea în timp a banilor implică aceste patru variabile: suma inițială depusă sau valoarea prezentă/actuală (V_0), valoarea viitoare (V_n), rata de dobândă (r) și perioada pentru care se face analiza (n). În contextul în care se cunosc trei dintre variabile, se poate obține mărimea celei de a patra:

- depunând suma inițială V_0, la o rată a dobânzii r, pe o perioadă de n ani, valoarea acumulată în acest depozit este:

$$V_n = V_0 \times (1 + r)^n \quad (1.10)$$

- pentru a avea acumulată peste n ani suma V_n într-un depozit care oferă rata de dobândă r, trebuie depusă suma:

$$V_0 = V_n \times (1 + r)^{-n} = V_n / (1 + r)^n \quad (1.11)$$

- plasând într-un depozit suma V_0, pentru a avea peste n ani suma V_n, trebuie realizat un depozit care oferă o rată de dobândă de:

$$r = (V_n / V_0)^{1/n} - 1 \quad (1.12)$$

- depunând în prezent suma V_0 la o rată a dobânzii r, pentru a obține suma V_n, acest plasament trebuie să se realizeze pe o perioadă de:

$$n = \ln(V_n/V_0) / \ln(1 + r) \quad (1.13)$$

Toate formulele și raționamentele prezentate aici sunt valabile și în cazul în care fructificarea vizează perioade mai scurte de un an, cu ajustările următoare:

n = numărul de perioade (semestre, trimestre, luni);

r = rata dobânzii pentru respectivul interval (rata semestrială, trimestrială, lunară a dobânzii), ajustată corespunzător, în funcție de rata dobânzii compuse.

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Aplicații

1. Determinarea sumei acumulate într-un depozit, la finalul unei perioade de economisire – *exemplu: ați depus într-un depozit la termen de 6 ani suma de 10.000 lei, cu o rată de dobândă de 2%. Care este suma acumulată?*

Răspuns:

$V_6 = V_0 \times (1 + r)^6 = 10.000 \times (1 + 2\%)^6 = 11.261{,}62$ lei

2. Determinarea sumei ce trebuie economisită azi pentru a deține o anumită sumă în viitor – *exemplu: vă doriți ca, peste 10 ani, să plecați într-o călătorie în Japonia, pentru care ați estimat un cost total de 5.000 euro. Ce sumă trebuie să depuneți azi la bancă într-un depozit care oferă o dobândă de 8%?*

Răspuns:

$V_0 = V_{10} \times (1 + r)^{-10} = V_{10} / (1 + r)^{10} = 5.000 / (1 + 8\%)^{10} = 2.315{,}97$ euro

3. Determinarea ratei de dobândă a unui depozit – *exemplu: depuneți acum suma de 10.000 lei într-un depozit bancar, iar peste 10 ani veți acumula în depozit suma de 40.460 lei. Care este rata anuală de dobândă (care se poate denumi și rentabilitate anuală) la care se fructifică suma inițială depusă în acest depozit?*

Răspuns:

$r = (V_{10} / V_0)^{1/10} - 1 = (40.460/10.000)^{1/10} - 1 = 15\%$

4. Determinarea perioadei pentru care se face un plasament – *exemplu: depuneți într-un depozit bancar suma de 12.000 lei și doriți să acumulați suma de 16.831 lei. Care este perioada pentru care trebuie să realizați acest depozit, dacă suma inițială depusă se fructifică la o rată de dobândă de 7%?*

Răspuns:

$n = \ln(V_n/V_0) / \ln(1 + r) = \ln (16.831/12.000) / \ln (1 + 7\%) = 5$ ani.

Un caz particular este acela în care ratele de dobândă nu sunt constante pe toată perioada analizată. Valoarea viitoare se va calcula folosind relația:

$$V_n = V_0 \times (1 + r_1) \times (1 + r_2) \times \ldots \times (1 + r_n) \qquad (1.14)$$

În tabelul 1.6 sunt incluse calcule pentru fructificarea sumei de 100 lei, pentru 10 ani, în care se înregistrează diferite rate de dobândă:

Tabelul 1.6

Determinarea valorii viitoare pentru rate de dobândă diferite de la un an la altul

100 lei depuși la bancă în prezent (la începutul în anul 0)		
Anul	**r**	**Vt**
0		100
1	5%	105,00
2	3%	108,15
3	3%	111,39
4	1%	112,51
5	8%	121,51
6	10%	133,66
7	6%	141,14
8	12%	158,08
9	2%	161,24
10	7%	172,21

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

D. Valoarea prezentă (actualizată/actuală)

Din punct de vedere practic, evaluarea investițiilor se face pe baza valorii actualizate (prezente) și nu pe baza valorii viitoare. Este mai uzuală actualizarea cash-flow-urilor viitoare la momentul prezent și compararea, pe această bază, a diferitelor variante de investiții decât capitalizarea lor la un moment viitor în vederea efectuării aceleiași comparații de variante de investiții. Raționamentul ar fi similar, dar, din conformism, literatura de specialitate a reținut și recomandă, mai degrabă, **valoarea actualizată (V_0).**

Valoarea actualizată (V_0, *Present Value, PV,* în engleză) măsoară cash-flow-urile viitoare (CF_t), estimate a se obține din exploatarea investiției noi (la puterea de cumpărare din prezent). Aceasta se poate compara cu valoarea capitalurilor alocate în prezent (I_0) pentru această investiție. Calculul valorii actualizate se face printr-un proces de actualizare a cash-flow-urilor viitoare în funcție de rata de actualizare (costul k al capitalurilor investite, respectiv, *Discounted Cash Flows Analysis*, în engleză):

$$V_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1 + k)^t} + \frac{VT_n}{(1 + k)^n} \qquad (1.15)$$

în care:

t = 1,2 ... n ani ai perioadei de evaluare a exploatării investiției;

VT_n = valoarea terminală, respectiv, cash-flow-ul estimat din „revânzarea" investiției la finele perioadei de evaluare a exploatării.

Criteriul determinării valorii actuale este cel al primului principiu de bază în Finanțe:
„un leu câștigat astăzi este mai valoros decât un leu câștigat mâine (sau în viitor)".

Conform acestui principiu, un leu investit astăzi la rata k poate aduce peste un an un leu plus o rentabilitate normală pentru clasa de risc a investiției. În consecință, un leu câștigat peste un an are o valoare diminuată în funcție de factorul de actualizare anuală (FA).

Determinarea valorii prezente (V_0) implică, deci, actualizarea unei sume viitoare, ținând cont de rata de dobândă la care este plasată aceasta. Să considerăm un simplu exemplu – se plasează azi suma V_0 la rata de dobândă de 10%, iar peste un an depozitul este de 110 lei. Care este mărimea depozitului inițial? Aplicând relația 1.5, se poate calcula $V_0 = V_1/(1 + r) = 110 / (1 + 10\%) = 100$ lei. Sau, altfel scris: $V_0(110, 10\%) = 110 / (1 + 10\%) = 110 / 1{,}1 = 100$ lei.

Dacă la finalul anului 5, într-un depozit cu rată anuală a dobânzii de 5%, s-au acumulat 100 lei, care este mărimea depozitului inițial? $V_0 = V_5 / (1 + r)^5 = 100 / (1 + 10\%)^5 = 78{,}35$ lei.

Pentru un caz general, cu plasament la rata de dobândă r pe o perioadă de n ani, valoarea prezentă se determină astfel:

$$V_0(V_n, r, n) = V_0 = V_n \times (1 + r)^{-n} = V_n / (1 + r)^n. \qquad (1.16)$$

În Excel se poate folosi formula: $V_n \times power(1 + r,-n)$ sau $V_n \times (1 + r)^{\wedge}(-n)$.

În tabelul 1.7 este exemplificat calculul valorii prezente pentru diferite mărimi ale sumei viitoare, ale ratei de dobândă și ale perioadei.

Tabelul 1.7

Valoarea prezentă

Suma viitoare (V_n)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Suma inițială = valoarea prezentă (V_0)
100	5%	1	95,24
100	5%	2	90,70
100	5%	3	86,38
100	5%	4	82,27
100	5%	5	78,35
100	5%	5	78,35
100	7%	5	71,30
100	10%	5	62,09
100	15%	5	49,72
100	5%	5	78,35
500	5%	5	391,76
1.000	5%	5	783,53
2.000	5%	5	1.567,05
5.000	5%	5	3.917,63

Astfel, pentru a avea acumulată peste 5 ani suma de 100 de lei, într-un depozit care oferă o rată anuală de dobândă de 5%, trebuie plasată în prezent suma de 78,35 lei. Dacă rata de dobândă este de 15%, atunci plasând în prezent 49,72 lei se va acumula, în cinci ani, suma de 100 lei.

Pentru un calcul mai rapid al valorii actuale, se poate utiliza factorul de actualizare:

$$FA\ (n, r) = (1 + r)^{-n} \tag{1.17}$$

$$V_0 = V_n \times FA\ (n, r) \tag{1.18}$$

În tabelul 1.8 sunt prezentate valori ale factorului de actualizare, pentru diferite mărimi ale ratei de dobândă r și ale perioadei n (exprimată în ani).

Tabelul 1.8

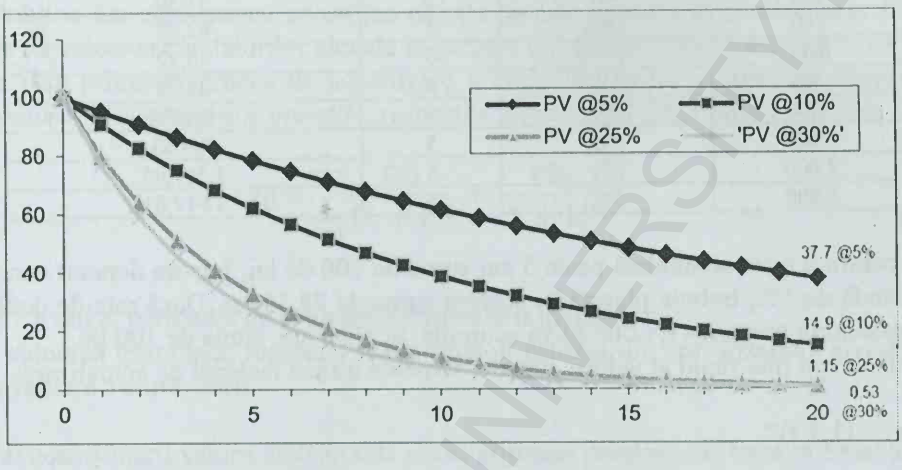
Factor de actualizare

Perioada (ani) / rata anuală de dobândă	1%	5%	10%	25%	30%
1	0,9901	0,9524	0,9091	0,8000	0,7692
2	0,9803	0,9070	0,8264	0,6400	0,5917
3	0,9706	0,8638	0,7513	0,5120	0,4552
4	0,9610	0,8227	0,6830	0,4096	0,3501
5	0,9515	0,7835	0,6209	0,3277	0,2693
6	0,9420	0,7462	0,5645	0,2621	0,2072
7	0,9327	0,7107	0,5132	0,2097	0,1594
8	0,9235	0,6768	0,4665	0,1678	0,1226
9	0,9143	0,6446	0,4241	0,1342	0,0943
10	0,9053	0,6139	0,3855	0,1074	0,0725
11	0,8963	0,5847	0,3505	0,0859	0,0558
12	0,8874	0,5568	0,3186	0,0687	0,0429
13	0,8787	0,5303	0,2897	0,0550	0,0330
14	0,8700	0,5051	0,2633	0,0440	0,0254
15	0,8613	0,4810	0,2394	0,0352	0,0195
16	0,8528	0,4581	0,2176	0,0281	0,0150
17	0,8444	0,4363	0,1978	0,0225	0,0116
18	0,8360	0,4155	0,1799	0,0180	0,0089
19	0,8277	0,3957	0,1635	0,0144	0,0068
20	0,8195	0,3769	0,1486	0,0115	0,0053

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Astfel, pentru a acumula în depozit suma de 1.000 lei, la rata de dobândă de 5%, capitalizând dobânda timp de 5 ani, trebuie depusă în prezent suma de 1.000 × 0,7835 = 783,5 lei. Dacă însă depozitul este constituit pentru 20 de ani la o rată de dobândă de 25%, pentru a acumula aceeași sumă trebuie realizat un plasament de 1.000 × 0,0115 = 11,5 lei.

În graficul 1.3 este reprezentat efectul compunerii dobânzii asupra valorii prezente (PV) a sumei de 100 de lei pentru diferite mărimi ale ratei de dobândă și pentru un număr diferit de ani (axa OX reprezintă numărul de ani; axa OY reprezintă factorul de actualizare). Se poate observa efectul spectaculos în cazul unor rate mari de dobândă și al unei perioade extinse.



Graficul 1.3. *Efectul dobânzii compuse – determinarea valorii prezente*

În tabelul 1.9 sunt realizate calcule ale valorii prezente a sumei viitoare de 100 lei, plasată pe diferite perioade, la diferite rate de dobândă.

Tabelul 1.9

Valoarea prezentă a valorii viitoare de 100 lei

Perioada (ani) / rata anuală de dobândă	1%	5%	10%	25%	30%
1	99,01	95,24	90,91	80,00	76,92
2	98,03	90,70	82,64	64,00	59,17
3	97,06	86,38	75,13	51,20	45,52
4	96,10	82,27	68,30	40,96	35,01
5	95,15	78,35	62,09	32,77	26,93
6	94,20	74,62	56,45	26,21	20,72
7	93,27	71,07	51,32	20,97	15,94
8	92,35	67,68	46,65	16,78	12,26
9	91,43	64,46	42,41	13,42	9,43
10	90,53	61,39	38,55	10,74	7,25
11	89,63	58,47	35,05	8,59	5,58
12	88,74	55,68	31,86	6,87	4,29
13	87,87	53,03	28,97	5,50	3,30
14	87,00	50,51	26,33	4,40	2,54
15	86,13	48,10	23,94	3,52	1,95
16	85,28	45,81	21,76	2,81	1,50
17	84,44	43,63	19,78	2,25	1,16
18	83,60	41,55	17,99	1,80	0,89
19	82,77	39,57	16,35	1,44	0,68
20	81,95	37,69	14,86	1,15	0,53

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pornind de la formulele utilizate pentru capitalizare, respectiv pentru actualizare, se poate deduce formula de legătură dintre valoarea viitoare și valoarea prezentă:

$V_0 = V_n / (1 + r)^n$, respectiv $V_n = V_0 \times (1 + r)^n$. (1.19)

Toate formulele și raționamentele prezentate aici sunt valabile și în cazul în care actualizarea vizează perioade mai scurte de un an, cu ajustările următoare:

n = numărul de perioade (semestre, trimestre, luni)

r = rata dobânzii pentru respectivul interval (rata semestrială, trimestrială, lunară a dobânzii), ajustată corespunzător, în funcție de rata dobânzii compuse.

Un caz particular este acela în care ratele de dobândă nu sunt constante pe toată perioada analizată. Valoarea prezentă se determină astfel:

$V_0 = V_n / [(1 + r_1) \times (1 + r_2) \times \ldots \times (1 + r_n)]$ (1.20)

În tabelul 1.10 sunt incluse calcule pentru actualizarea sumei viitoare de 100 lei, pentru o perioadă de 10 ani, în care se înregistrează diferite rate de dobândă:

Tabelul 1.10

Determinarea valorii prezente pentru rate de dobândă diferite de la un an la altul

	100 lei disponibili într-un depozit la finalul anului 10	
Anul	r	Vt
0		58,07
1	5%	60,97
2	3%	62,80
3	3%	64,69
4	1%	65,33
5	8%	70,56
6	10%	77,62
7	6%	81,96
8	12%	91,80
9	2%	93,63
10	7%	100,00

E. Anuități

Conform Dicționarului Explicativ al Limbii Române (DEX), anuitatea reprezintă o „sumă de bani ce se plătește periodic (de regulă anual) spre a rambursa un capital sau o datorie".

Astfel, în context financiar, în care pot apărea atât plăți, cât și încasări, vom considera anuitatea ca reprezentând o sumă constantă ce se plătește sau încasează la un interval de timp (an/semestru/trimestru/lună/zi). Pentru simplificare, să considerăm cazul unor fluxuri anuale. Anuitatea poate fi posticipată (în engleză *ordinary/deferred annuity*), dacă seria de încasări/plăți apare la finalul fiecărei perioade, sau anticipată (în engleză, *annuity due*), dacă seria de încasări/plăți apare la începutul fiecărei perioade.

În managementul financiar al companiilor, se regăsesc multe cazuri de plăți și încasări care pot fi considerate anuități (apar periodic) – încasarea dobânzilor pentru depozite, plata chiriei, rambursarea unui credit, plata ratelor aferente leasing-ului, plata primei de asigurare, plata salariilor și a contribuțiilor sociale obligatorii etc.

BU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Și în cazul finanțelor personale, se întâlnesc multe cazuri de plăți și încasări care pot fi considerate anuități – încasarea bursei de studii, plata chiriei, investiții într-un plan de acumulare, rambursarea unui credit de studii/nevoi personale/ipotecar, plata ratelor aferente unui leasing auto, contribuțiile sociale obligatorii, plata primelor aferente contractelor de asigurări, încasarea salariului, plata utilităților etc.

În figurile 1.2 și 1.3 sunt reprezentate grafic situațiile unor anuități constante în sumă S – posticipate (unde se poate observa înregistrarea încasărilor sau a plăților periodice la finalul fiecărei perioade) și, respectiv, anticipate (unde se poate observa înregistrarea încasărilor sau a plăților periodice la începutul fiecărei perioade). Am considerat numărul de perioade n, iar rata de dobândă r:

- dacă n = număr de ani în care apar anuitățile, atunci, r = rata anuală de dobândă;
- dacă n = număr de semestre în care apar anuitățile, atunci, r = rata semestrială de dobândă;
- dacă n = număr de trimestre în care apar anuitățile, atunci, r = rata trimestrială de dobândă;
- dacă n = număr de luni în care apar anuitățile, atunci, r = rata lunară de dobândă.

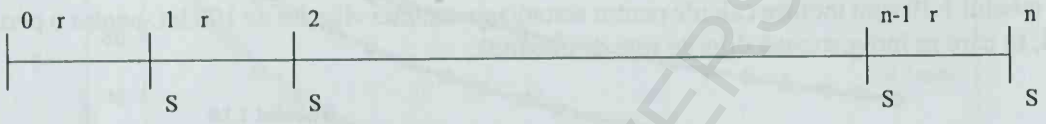


Figura 1.2. *Reprezentarea grafică a anuităților posticipate*

Figura 1.3. *Reprezentarea grafică a anuităților anticipate*

Se poate calcula valoarea viitoare a unei serii de anuități constante în sumă S, prin însumarea valorilor viitoare ale tuturor anuităților. Pentru o exemplificare grafică, în figurile 1.4 și 1.5 am reprezentat modul de determinare a valorii viitoare a unei serii de anuități posticipate, respectiv anticipate:

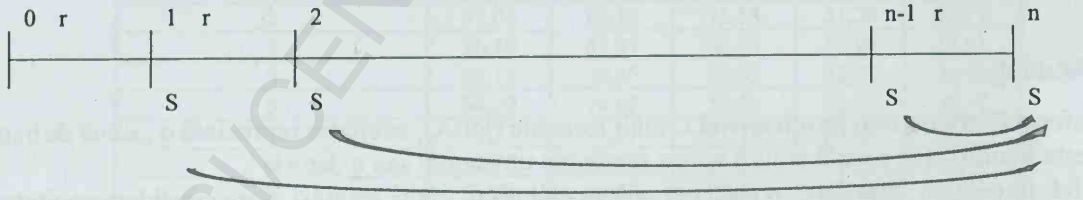


Figura 1.4. *Reprezentarea grafică a valorii viitoare a anuităților posticipate*

Valoarea viitoare (la finalul perioadei n) a întregii serii de anuități posticipate se compune din:

- valoarea viitoare a primei anuități (de la finalul perioadei 1) = $S \times (1 + r)^{n-1}$,
- valoarea viitoare a celei de-a doua anuități (de la finalul perioadei 2) = $S \times (1 + r)^{n-2}$,
- ...
- valoarea viitoare a ultimei anuități (de la finalul perioadei n) = S.

Astfel, se obține relația simplificată de calcul a valorii viitoare a unei serii de anuități posticipate la finalul perioadei n, utilizând formula sumei termenilor unei progresii geometrice cu rația (1 + r):

$$V_{n\ posticipate} = S\times (1+r)^{n-1} + S\times (1+r)^{n-2} + \ldots + S\times (1+r) + S =$$
$$= S\times \left[\sum_{t=0}^{n-1}(1+r)^t\right] = S\times \left[\frac{(1+r)^n-1}{(1+r)-1}\right] = S\times \frac{(1+r)^n-1}{r} \quad (1.21)$$

În Excel se poate utiliza funcția: FV(r,n,S).

Raportul $[(1+r)^n - 1]/r$ se numește factor de fructificare a anuităților posticipate (notat FFAP(r,n)) și poate fi folosit pentru un calcul mai rapid al valorii viitoare: $V_{n\ posticipate} = S \times FFAP(r,n)$

De exemplu, o serie de anuități posticipate, în mărime de 100 lei, pe parcursul a 10 ani, plasate la rata de dobândă anuală de 10%, va avea o valoare viitoare de:

$$V_{10} = 100\times (1+10\%)^9 + 100\times (1+10\%)^8 + \ldots + 100\times (1+10\%) + 100$$
$$= 100\times \frac{(1+10\%)^{10}-1}{10\%} = 1.593{,}74$$

Tabelul 1.11

Calcularea valorii viitoare a anuității posticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 ani

ani	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V_{10}	235,79	214,36	194,87	177,16	161,05	146,41	133,1	121	110	100
Total V_{10}										1.593,74

În tabelul 1.11 este explicat modul de calcul al valorii viitoare a întregii serii de anuități, prin realizarea unui calcul intermediar, reprezentând valoarea viitoare a fiecărei anuități: de exemplu anuitatea de la finalul anului 1 are o valoare viitoare la finalul anului 10 de $100 \times (1+10\%)^9 = 235{,}79$, anuitatea de la finalul anului 2 are o valoare viitoare la finalul anului 10 de $100 \times (1+10\%)^8 = 214{,}36$ etc. În acest exemplu, FFAP (10%,10) = $[(1+10\%)^{10}-1]/10\% = 15{,}9374$, astfel valoarea viitoare se poate determina mai simplu $V_{10} = 100 \times 15{,}9374 = 1.593{,}74$ lei.

Tabelul 1.12 prezintă calculul factorului de fructificare a anuităților anticipate și al valorii viitoare pentru serii de anuități de diferite mărimi, pe diferite perioade și la diferite rate de dobândă:

Tabelul 1.12

Valoarea viitoare a unor anuități posticipate

Suma (S)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Factorul de fructificare a anuităților posticipate FFAP(r,n)	V_n (S,r,n)
100	10%	1	1,0000	100,00
100	10%	2	2,1000	210,00
100	10%	3	3,3100	331,00
100	10%	4	4,6410	464,10
100	10%	5	6,1051	610,51
100	10%	10	15,9374	1.593,74
100	10%	20	57,2750	5.727,50
100	5%	3	3,1525	315,25
100	10%	3	3,3100	331,00
100	15%	3	3,4725	347,25
100	20%	3	3,6400	364,00
100	25%	3	3,8125	381,25
100	30%	3	3,9900	399,00
100	10%	3	3,3100	331,00
200	10%	3	3,3100	662,00
300	10%	3	3,3100	993,00
400	10%	3	3,3100	1.324,00

BCU "IOAN SLAVICI" TIMIȘOARA UNIVERSITY LIBRARY

Suma (S)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Factorul de fructificare a anuităților posticipate FFAP(r,n)	V_n (S,r,n)
500	10%	3	3,3100	**1.655,00**
1.000	10%	3	3,3100	**3.310,00**

În cele ce urmează, vom prezenta cazul anuităților anticipate, în care sumele reprezintă plăți sau încasări efectuate la începutul fiecărei perioade. În figura 1.5 este prezentată grafic seria unor anuități anticipate S, pentru o perioadă n, fructificate la rata de dobândă r:

- dacă n = număr de ani în care apar anuitățile, atunci, r = rata anuală de dobândă;
- dacă n = număr de semestre în care apar anuitățile, atunci, r = rata semestrială de dobândă;
- dacă n = număr de trimestre în care apar anuitățile, atunci, r = rata trimestrială de dobândă;
- dacă n = număr de luni în care apar anuitățile, atunci r = rata lunară de dobândă.

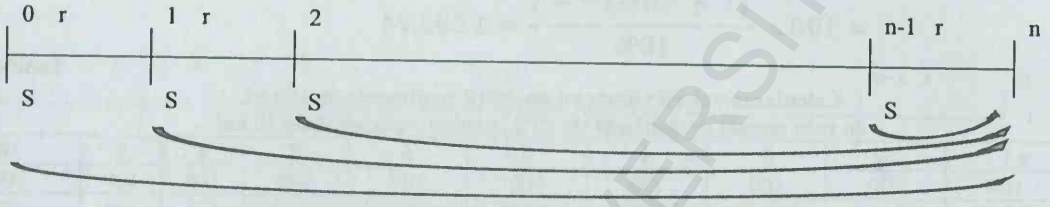


Figura 1.5. *Reprezentarea grafică a valorii viitoare a anuităților anticipate*

Valoarea viitoare (la finalul perioadei n) a întregii serii de anuități anticipate se compune din:

- valoarea viitoare a primei anuități (de la începutul perioadei 1) = $S \times (1 + r)^n$,
- valoarea viitoare a celei de-a doua anuități (de la începutul perioadei 2) = $S \times (1 + r)^{n-1}$,
- ...
- valoarea viitoare a ultimei anuități (de la începutul perioadei n) = $S \times (1 + r)$.

Astfel, se obține relația simplificată de calcul a valorii viitoare a unei serii de anuități anticipate:

$$V_{n\,anticipate} = S \times (1 + r)^n + S \times (1 + r)^{n-1} + \ldots + S \times (1 + r) =$$

$$= S \times \left[\sum_{t=1}^{n} (1 + r)^t\right] = S \times (1 + r) \times \left[\frac{(1 + r)^n - 1}{(1 + r) - 1}\right] =$$

$$= S(1 + r) \times \frac{(1 + r)^n - 1}{r} = V_{n\,posticipate} \times (1 + r) \qquad (1.22)$$

În Excel se poate utiliza funcția: FV(r,n,S) × (1 + r).

Raportul $[(1 + r)^n\text{-}1] \times (1 + r)/r$ se numește factor de fructificare a anuităților anticipate (notat FFAA(r,n)) și poate fi folosit pentru un calcul mai rapid al valorii viitoare: $V_{n\,anticipate} = S \times FFAA(r,n)$

De remarcat faptul că: FFAA = FFAP × (1 + r).

De exemplu, o serie de anuități anticipate, în mărime de 100 lei, pe parcursul a 10 ani, plasate la rata de dobândă anuală de 10%, va avea o valoare viitoare de:

$$V_{10} = 100 \times (1 + 10\%)^{10} + 100 \times (1 + 10\%)^9 + \ldots + 100 \times (1 + 10\%)$$

$$= 100 \times (1 + 10\%) \times \frac{(1 + 10\%)^{10} - 1}{10\%} = 1.753{,}12$$

Tabelul 1.13

Calcularea valorii viitoare a anuității anticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 ani

ani	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V_{10}	259,37	235,79	214,36	194,87	177,16	161,05	146,41	133,1	121	110
Total V_{10}										1.753,12

În tabelul 1.13 este explicat modul de calcul al valorii viitoare a întregii serii de anuități, prin realizarea unui calcul intermediar, reprezentând valoarea viitoare a fiecărei anuități: de exemplu anuitatea de la începutul anului 1 are o valoare viitoare la finalul anului 10 de $100 \times (1 + 10\%)^{10} = 259,37$, anuitatea de la începutul anului 2 are o valoare viitoare la finalul anului 10 de $100 \times (1 + 10\%)^{9} = 235,79$ etc. În acest exemplu, $FFAA(10\%,10) = [(1 + 10\%)^{10}-1] \times (1 + 10\%) / 10\% = 17,5312$, astfel valoarea viitoare se poate determina mai simplu: $V_{10} = 100 \times 17,5312 = 1.753,12$ lei.

Tabelul 1.14 prezintă calculul factorului de fructificare a anuităților anticipate și al valorii viitoare pentru serii de anuități de diferite mărimi, pe diferite perioade și la diferite rate de dobândă:

Tabelul 1.14

Valoarea viitoare a unor anuități anticipate

Suma (S)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Factorul de fructificare a anuităților anticipate FFAA(r,n)	$V_n(S,r,n)$
100	10%	1	1,1000	**110,00**
100	10%	2	2,3100	**231,00**
100	10%	3	3,6410	**364,10**
100	10%	4	5,1051	**510,51**
100	10%	5	6,7156	**671,56**
100	10%	10	17,5312	**1.753,12**
100	10%	20	63,0025	**6.300,25**
100	5%	3	3,3101	**331,01**
100	10%	3	3,6410	**364,10**
100	15%	3	3,9934	**399,34**
100	20%	3	4,3680	**436,80**
100	25%	3	4,7656	**476,56**
100	30%	3	5,1870	**518,70**
100	10%	3	3,6410	**364,10**
200	10%	3	3,6410	**728,20**
300	10%	3	3,6410	**1.092,30**
400	10%	3	3,6410	**1.456,40**
500	10%	3	3,6410	**1.820,50**
1.000	10%	3	3,6410	**3.641,00**

Aplicații

5. Valoarea viitoare a unui plan de acumulare (cont de depozit) care presupune depuneri periodice constante – *exemplu: depuneți la începutul fiecărui an suma de 100 lei, la o rată de dobândă de 5%, timp de 10 ani. Ce sumă totală veți acumula în cont la finalul perioadei de 10 ani?*

Răspuns:

În acest caz este vorba despre anuități anticipate, plasate la o dobândă de 5%, pentru o perioadă de 10 ani. Suma acumulată la finalul anului 10 este de:

$$V_{10\ anticipate} = 100 \times (1 + 5\%)^{10} + 100 \times (1 + 5\%)^{10-1} + \ldots + 100 \times (1 + 5\%) =$$

$$= 100 \times (1 + 5\%) \times \frac{(1 + 5\%)^{10} - 1}{5\%} = 1.320,68\ lei$$

6. Anuitatea anticipată necesară pentru a acumula o anumită sumă (cont de depozit) presupune depuneri periodice constante – *exemplu: ce sumă trebuie să depuneți trimestrial, la o rată anuală de dobândă de 12%, timp de 10 ani, pentru a acumula la finalul perioadei 50.000 lei? (Atenție! Rata de dobândă este anuală, depunerile sunt trimestriale!)*

Răspuns:

Vom identifica elementele specifice relațiilor de calcul pentru cazul anuităților anticipate: rata anuală a dobânzii implică o rată trimestrială de dobândă de 2,87% ($(1 + r_{anuala})^{1/4} - 1 = 1{,}12^{0{,}25} - 1$), numărul de perioade = 10 ani × 4 trimestre = 40 trimestre

$$V_{40\ anticipate} = S \times (1 + 2{,}87\%)^{40} + S \times (1 + 2{,}87\%)^{40-1} + \ldots + S \times (1 + 2{,}87\%) =$$
$$= S \times (1 + 2{,}87\%) \times \frac{(1 + 2{,}87\%)^{40} - 1}{2{,}87\%} = 50.000\ lei$$

Din egalitatea de mai sus se obține mărimea depunerilor trimestriale care generează acumularea sumei de 50.000 lei la finalul trimestrului 40 (finalul anului 10): S = 633,26 lei.

7. Planificarea veniturilor după pensionare presupune proiecția contribuțiilor la fondul de pensie individual pe parcursul vieții active menite a asigura un anumit nivel al pensiei după încheierea vieții active la un moment specificat în viitor – *exemplu: la sfârșitul fiecărei luni, timp de 20 ani, realizați o contribuție de 50 lei la un fond de pensii. Ce sumă veți acumula la finalul perioadei, dacă rata anuală de rentabilitate este de 10%? (Atenție! Rata rentabilitate este anuală, depunerile sunt lunare!)*

Răspuns:

Vom identifica elementele specifice relațiilor de calcul pentru cazul anuităților posticipate: rata anuală a rentabilității de 10% implică o rată lunară de rentabilitate de 0,80% ($(1 + r_{anuala})^{1/12} - 1 = 1{,}10^{1/12} - 1$), numărul de perioade = 20 ani × 12 luni = 240 luni

$$V_{240\ posticipate} = 50 \times (1 + 0{,}80\%)^{240-1} + 50 \times (1 + 0{,}80\%)^{240-2} + \ldots + 50 =$$
$$= 50 \times \frac{(1 + 0{,}80\%)^{240} - 1}{0{,}80\%} = 35.912{,}96\ lei$$

8. Valoarea viitoare a unui proiect de investiții care generează fluxuri de trezorerie periodice constante presupune realizarea de proiecții financiare legate de cash-flow-urile generate. – *exemplu: un proiect de investiții generează la sfârșitul fiecărui an un flux de trezorerie constant de 100.000 lei. Care este valoarea viitoare a acestor fluxuri de trezorerie, la finalul perioadei de exploatare de 10 ani, dacă rata anuală de rentabilitate este de 15%?*

Răspuns:

În acest caz este vorba despre anuități posticipate, plasate la o rată de rentabilitate de 15% pe o perioadă de 10 ani. Suma acumulată la finalul anului 10 este de:

$$V_{10\ posticipate} = 100.000 \times (1 + 15\%)^{10-1} + 100.000 \times (1 + 15\%)^{10-2} + \ldots + 100.000 =$$
$$= 100.000 \times \frac{(1 + 15\%)^{10} - 1}{15\%} = 2.030.372\ lei$$

De multe ori, mai ales în cazul proiectelor de investiții (în active reale sau în titluri financiare) se pune problema calculării valorii prezente (actuale) a anuităților. Se poate calcula valoarea prezentă a unei serii de anuități prin însumarea valorilor prezente ale tuturor anuităților. Pentru o exemplificare

grafică, în figurile 1.6 și 1.7 am reprezentat modul de determinare a valorii prezente a unei serii de cash flow-uri posticipate, respectiv anticipate:

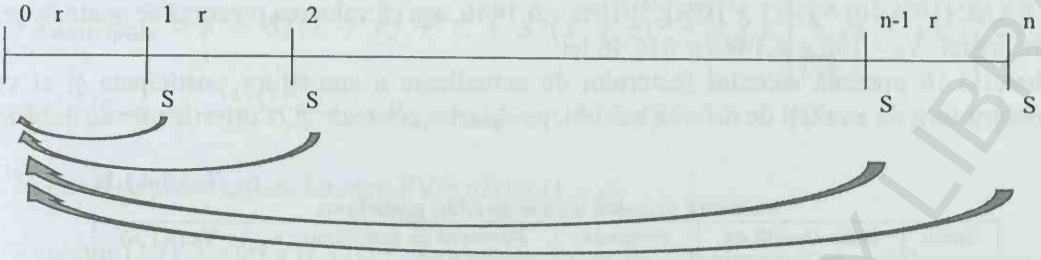


Figura 1.6. *Reprezentarea grafică a valorii prezente a anuităților posticipate*

Valoarea prezentă (la momentul curent, notat cu 0) a întregii serii de anuități posticipate se compune din:

- valoarea actuală a primei anuități (de la finalul perioadei 1) = $S / (1 + r)$,
- valoarea actuală a celei de-a doua anuități (de la finalul perioadei 2) = $S / (1 + r)^2$,
- ...
- valoarea actuală a ultimei anuități (de la finalul perioadei n) = $S / (1 + r)^n$.

Astfel, se obține relația simplificată de calcul a valorii viitoare a unei serii de anuități posticipate la finalul perioadei n cu ajutorul formulei sumei termenilor unei progresii geometrice cu rația $1/(1 + r)$:

$$V_{0_{posticipate}} = S/(1 + r) + S/(1 + r)^2 + \ldots + S/(1 + r)^n =$$
$$= S \times [\sum_{t=1}^{n}(1 + r)^{-t}] = S \times \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} \qquad (1.23)$$

În Excel se poate utiliza funcția: PV(r,n,S).

Raportul $[1 - (1 + r)^{-n}]/r$ se numește factor de actualizare a anuităților posticipate (notat FAAP(r,n)) și poate fi folosit pentru un calcul mai rapid al valorii prezente: $V_{0\ posticipate} = S \times FAAP(r,n)$

De exemplu, o serie de anuități posticipate, în mărime de 100 lei, pe parcursul a 10 ani, plasate la o rată anuală de dobândă de 10%,c o valoare prezentă de:

$$V_0 = 100/(1 + 10\%) + 100/(1 + 10\%)^2 + \ldots + 100/(1 + 10\%)^{10}$$
$$= 100 \times \frac{1 - (1 + 10\%)^{-10}}{10\%} = 614{,}46$$

Tabelul 1.15

Calcularea valorii prezente a anuității posticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 ani

ani	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V_0	90,91	82,64	75,13	68,30	62,09	56,45	51,32	46,65	42,41	38,55
Total V_0										614,46

În tabelul 1.15 este explicat modul de calcul al valorii prezente a întregii serii de anuități, prin realizarea unui calcul intermediar, reprezentând valoarea actuală a fiecărei anuități: de exemplu,

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

anuitatea de la finalul anului 1 are o valoare actuală (la momentul curent, notat cu 0) de 100 / (1 + 10%) = 90,91, anuitatea de la finalul anului 2 are o valoare actuală de 100 / $(1 + 10\%)^2$ = 82,64 etc. În acest exemplu, FAAP (10%,10) = $[1-(1 + 10\%)^{-10}]/10\%$ = 6,1446, așa că valoarea prezentă se poate determina mai simplu, astfel: V_0 = 100 × 6,1446 = 614,46 lei.

Tabelul 1.16 prezintă calculul factorului de actualizare a anuităților posticipate și al valorii prezente pentru serii de anuități de diferite mărimi, pe diferite perioade și la diferite rate de dobândă:

Tabelul 1.16

Valoarea prezentă a unor anuități posticipate

Suma (S)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Factorul de actualizare a anuităților posticipate FAAP(r,n)	V_0 (S,r,n)
100	10%	1	0,9091	90,91
100	10%	2	1,7355	173,55
100	10%	3	2,4869	248,69
100	10%	4	3,1699	316,99
100	10%	5	3,7908	379,08
100	10%	10	6,1446	614,46
100	10%	20	8,5136	851,36
100	5%	3	2,7232	272,32
100	10%	3	2,4869	248,69
100	15%	3	2,2832	228,32
100	20%	3	2,1065	210,65
100	25%	3	1,9520	195,20
100	30%	3	1,8161	181,61
100	10%	3	2,4869	248,69
200	10%	3	2,4869	497,37
300	10%	3	2,4869	746,06
400	10%	3	2,4869	994,74
500	10%	3	2,4869	1.243,43
1.000	10%	3	2,4869	2.486,85

În cele ce urmează, vom prezenta cazul anuităților anticipate, în care sumele reprezintă plăți sau încasări efectuate la începutul fiecărei perioade. În figura 1.7 este prezentată grafic seria unor anuități anticipate S, pentru o perioadă n, cu rata de dobândă r.

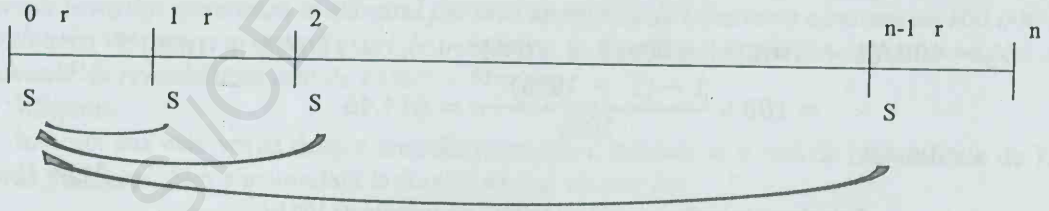


Figura 1.7. *Reprezentarea grafică a valorii prezente a anuităților anticipate*

Valoarea prezentă (la momentul curent) a întregii serii de anuități anticipate se compune din:

- valoarea actuală a primei anuități (de la începutul perioadei 1, care coincide cu momentul curent 0) = S,
- valoarea actuală a celei de-a doua anuități (de la începutul perioadei 2) = S / (1 + r),
- ...
- valoarea viitoare a ultimei anuități (de la începutul perioadei n) = S / $(1 + r)^{n-1}$.

Astfel, se obține relația simplificată de calcul a valorii prezente a unei serii de anuități anticipate:

$$V_{0\,anticipate} = S + S/(1+r) + \ldots + S/(1+r)^{n-1} = S \times \left[\sum_{t=0}^{n-1}(1+r)^{-t}\right] =$$

$$= S \times (1+r) \times \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} = V_{0\,posticipate} \times (1+r) \qquad (1.24)$$

În Excel se poate utiliza funcția: PV(r,n,S) × (1 + r).

Raportul $[1-(1+r)^{-n}] \times (1+r)/r$ se numește factor de actualizare a anuităților anticipate (notat FAAA(r,n)) și poate fi folosit pentru un calcul mai rapid al valorii prezente: $V_{0\,anticipate} = S \times FAAA(r,n)$.

De remarcat faptul că: FAAA = FAAP × (1 + r).

De exemplu, o serie de anuități anticipate, în mărime de 100 lei, pe parcursul a 10 ani, plasate la o rată anuală de dobândă de 10%, va avea o valoare prezentă de:

$$V_0 = 100 + 100/(1+10\%) + \ldots + 100/(1+10\%)^9$$

$$= 100 \times (1+10\%) \times \frac{1-(1+10\%)^{-10}}{10\%} = 675{,}90$$

Tabelul 1.17

Calcularea valorii prezente a anuității anticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 ani

ani	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
V_0	100	90,91	82,64	75,13	68,30	62,09	56,45	51,32	46,65	42,41
Total V_0										675,90

În tabelul 1.17 este explicat modul de calcul al valorii prezente a întregii serii de anuități, prin realizarea unui calcul intermediar, reprezentând valoarea actuală a fiecărei anuități: de exemplu anuitatea de la începutul anului 1 (care coincide cu momentul curent 0) are o valoare prezentă de 100, anuitatea de la începutul anului 2 are o valoare prezentă de 100 / (1 + 10%) = 90,91 etc. În acest exemplu, FAAA (10%,10) = $[1-(1+10\%)^{-10}] \times (1+10\%)/10\% = 6{,}7590$, așa că valoarea prezentă se poate determina mai simplu, astfel: $V_0 = 100 \times 6{,}7590 = 675{,}90$ lei.

Tabelul 1.18 prezintă calculul factorului de actualizare a anuităților anticipate și al valorii prezente pentru serii de anuități de diferite mărimi, pe diferite perioade și la diferite rate de dobândă:

Tabelul 1.18

Valoarea prezentă a unor anuități anticipate

Suma (S)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Factorul de actualizare a anuităților anticipate FAAA(r,n)	V_0 (S,r,n)
100	10%	1	1,0000	**100,00**
100	10%	2	1,9091	**190,91**
100	10%	3	2,7355	**273,55**
100	10%	4	3,4869	**348,69**
100	10%	5	4,1699	**416,99**
100	10%	10	6,7590	**675,90**
100	10%	20	9,3649	**936,49**
100	5%	3	2,8594	**285,94**
100	10%	3	2,7355	**273,55**

Suma (S)	Rata anuală de dobândă (r)	Perioada (ani, n)	Factorul de actualizare a anuităților anticipate FAAA(r,n)	V_0 (S,r,n)
100	15%	3	2,6257	**262,57**
100	20%	3	2,5278	**252,78**
100	25%	3	2,4400	**244,00**
100	30%	3	2,3609	**236,09**
200	10%	3	2,7355	**547,11**
300	10%	3	2,7355	**820,66**
400	10%	3	2,7355	**1.094,21**
500	10%	3	2,7355	**1.367,77**
1.000	10%	3	2,7355	**2.735,54**

Aplicații

9. Suma ce trebuie depusă într-un cont pentru a face plăți viitoare – *exemplu: care este suma ce trebuie depusă în prezent într-un depozit care oferă o rată anuală de rentabilitate de 4%, pentru a putea face timp de 3 ani (prima plată este efectuată la finalul primului an), plăți anuale pentru taxa de școlarizare în sumă de 6.000 lei fiecare?*

Răspuns:

Este cazul a trei plăți anuale posticipate, în sumă de 6.000 lei fiecare, a căror valoare prezentă trebuie calculată, folosindu-se o rată anuală de dobândă de 4%.

$$V_{0\,posticipate} = 6.000/(1 + 4\%) + 6.000/(1 + 4\%)^2 + 6.000/(1 + 4\%)^3 =$$
$$= 6.000 \times \frac{1 - (1 + 4\%)^{-3}}{4\%} = 16.651\ lei$$

10. Evaluarea activelor și a afacerilor – presupune realizarea de proiecții ale cash-flow-urilor viitoare generate de active financiare sau de afaceri și actualizarea acestora cu costul de oportunitate al capitalului pentru a determina valoarea prezentă – *exemplu: care este valoarea unei afaceri care generează la sfârșitul fiecărui an cash flow-uri de 150.000 lei, timp de 5 ani, în condițiile unui cost anual al capitalului de 10%?*

Este cazul a 5 CF anuale posticipate, în sumă de 150.000 lei fiecare, a căror valoare prezentă trebuie calculată, folosindu-se o rată anuală de dobândă de 10%.

$$V_{0\,posticipate} = 150.000/(1 + 10\%) + \ldots + 150.000/(1 + 10\%)^5 =$$
$$= 150.000 \times \frac{1 - (1 + 10\%)^{-5}}{10\%} = 568.618\ lei$$

11. Evaluarea investițiilor – presupune realizarea de proiecții ale cash-flow-urilor viitoare generate de o investiție și calcularea valorii actuale a acesteia – *exemplu: care este valoarea actuală a unei investiții care generează la sfârșitul fiecărui an cash flow-uri de 50.000 lei, timp de 7 ani, în condițiile unui cost anual al capitalului de 15%?*

Răspuns:

$$V_{0\,posticipate} = 50.000/(1 + 15\%) + \ldots + 50.000/(1 + 15\%)^7 =$$
$$= 50.000 \times \frac{1 - (1 + 15\%)^{-7}}{15\%} = 208.021\ lei$$

12. Evaluarea instrumentelor financiare (de exemplu: acțiuni, obligațiuni) – presupune proiectarea dividendelor/cupoanelor ce vor fi plătite investitorilor și actualizarea acestora cu costul de

BCU IAȘI CENTRUL UNIVERSITAR LIBRARY

oportunitate al capitalului investit pentru a determina valoarea de piață a instrumentelor – *exemplu: care este valoarea unei obligațiuni care generează cupoane de 200 lei la sfârșitul fiecărui an, timp de 10 ani, în condițiile unui cost anual al capitalului de 7%?*

Răspuns:

$$V_{0\ posticipate} = 200/(1 + 7\%) + \ldots + 200/(1 + 7\%)^{10} =$$
$$= 200 \times \frac{1 - (1 + 7\%)^{-10}}{7\%} = 1.405\ lei$$

13. Evaluarea ofertelor financiare (e.g. leasing) – presupune analiza comparativă a ofertelor financiare disponibile pe piață luând în considerare valoarea prezentă a tuturor plăților ce vor fi efectuate în fiecare caz – *exemplu: care este valoarea prezentă a unui contract de leasing care presupune plăți de 200 lei la începutul fiecărei luni, timp de 5 ani, în condițiile unui cost anual al capitalului de 10%? (Atenție! Costul capitalului este anual, plățile sunt lunare!)*

Răspuns:

Vom identifica pentru început elementele prezentate în formula utilizată: numărul de perioade = 5 ani × 12 luni = 60 luni și costul lunar al capitalului = (1 + costul anual al capitalului)$^{(1/12)}$ – 1 = 0,80%

$$V_{0\ anticipate} = (1 + 0{,}80\%)(200/(1 + 0{,}80\%) + \ldots + 200/(1 + 0{,}80\%)^{60}) =$$
$$= 200 \times 1{,}008 \times \frac{1 - (1 + 0{,}80\%)^{-60}}{0{,}80\%} = 9.584\ lei$$

14. Schemele de rambursare a creditelor – valoarea creditului, rata de dobândă și maturitatea creditului sunt cele mai importante elemente ce intră în calculul anuității oricărui împrumut folosindu-se formula valorii prezente – *exemplu: care este anuitatea constantă care se va plăti lunar pentru rambursarea unui credit imobiliar de 100.000 euro, dacă perioada de rambursare este de 30 de ani, iar rata anuală de dobândă este de 8%? (Atenție! Rata dobânzii este anuală, plățile sunt lunare!)*

Răspuns:

Vom identifica pentru început elementele prezentate în formula utilizată: numărul de perioade = 30 ani × 12 luni = 360 luni, rata lunară de dobândă = (1 + rata anuală a dobânzii)$^{(1/12)}$ – 1 = 0,64%, valoarea prezentă este mărimea creditului și se solicită calcularea mărimii anuității posticipate:

$$V_{0\ posticipate} = S/(1 + 0{,}64\%) + \ldots + S/(1 + 0{,}64\%)^{360} =$$
$$= S \times \frac{1 - (1 + 0{,}64\%)^{-360}}{0{,}64\%} = 100.000$$
$$\rightarrow S = 100.000 / 139{,}98 = 714{,}40\ euro$$

F. Anuități în creștere

Dacă anuitățile nu sunt constante, ci crescătoare cu o rată constantă g, seria de anuități conține următoarele fluxuri de încasări/plăți:

- anuitatea 1: S_1
- anuitatea 2: $S_2 = S_1 \times (1 + g)$
- anuitatea 3: $S_3 = S_2 \times (1 + g) = S_1 \cdot (1 + g)^2$
- ....
- anuitatea n: $S_n = S_{n-1} \times (1 + g) = S_1 \cdot (1 + g)^{n-1}$

Valoarea prezentă a unei serii de anuități posticipate, respectiv anticipate devine în acest caz:

$$V_{0\,posticipate} = S_1/(1+r) + S_1 \times (1+g)/(1+r)^2 + \ldots + S_1 \times (1+g)^{n-1}/(1+r)^n =$$
$$= [S_1/(1+g)] \times \left[\sum_{t=1}^{n} \left(\frac{1+g}{1+r}\right)^t\right] = S_1 \times \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^n}{r-g} \quad (1.25)$$

$$V_{0\,anticipate} = S_1 + S_1 \times (1+g)/(1+r) + \ldots + S_1 \times (1+g)^{n-1}/(1+r)^{n-1} =$$
$$= V_{0\,posticipate} \times (1+r) = S_1 \times (1+r) \times \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^n}{r-g} \quad (1.26)$$

În mod similar, formulele de calcul ale valorii viitoare devin:

$$V_{n\,posticipate} = S_1 \times (1+r)^{n-1} + S_1 \times (1+g) \times (1+r)^{n-2} + \ldots + S_1 \times (1+g)^{n-1} =$$
$$= S_1 \times \left[\sum_{t=0}^{n-1} [(1+g)^t \times (1+r)^{n-1-t}\right] = (1+r)^n \times V_{0\,posticipate} =$$
$$= S_1 \times (1+r)^n \times \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^n}{r-g} \quad (1.27)$$

$$V_{n\,anticipate} = S_1 \times (1+r)^n + S_1 \times (1+g) \times (1+r)^{n-1} + \ldots + S_1 \times (1+g)^{n-1} \times$$
$$\times (1+r) = V_{0\,anticipate} \times (1+r)^n = S_1 \times (1+r)^{n+1} \times \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^n}{r-g} \quad (1.28)$$

În concluzie, indiferent dacă ne referim la anuități anticipate sau posticipate, pentru fiecare tip de anuitate, întotdeauna:

$V_n = V_0 \times (1+r)^n$.

De exemplu, o serie de 10 anuități posticipate crescătoare cu rata constantă de 2%, unde prima anuitate este de 100 lei, va avea valoarea prezentă de 662,53 lei, respectiv valoarea viitoare de 1.718,44 lei. Calculele sunt detaliate în tabelul 1.19.

Tabelul 1.19

Determinarea valorii prezente și a valorii viitoare în cazul unei serii de 10 anuități posticipate crescătoare cu rata g = 2%, cu S_1 = 100 lei, la o rată anuală de dobândă = 10%

anii	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
anuitate	100,00	102,00	104,04	106,12	108,24	110,41	112,62	114,87	117,17	119,51
V_0	90,91	84,30	78,17	72,48	67,21	62,32	57,79	53,59	49,69	46,08
V_0 totală	662,53									
V_n	235,79	218,65	202,74	188,00	174,33	161,65	149,89	138,99	128,88	119,51
V_n totală	1.718,44									

În tabelul 1.20 sunt realizate calcule ale valorii prezente și valorii viitoare pentru o serie de anuități posticipate crescătoare, cu diferite mărimi ale ratei de creștere, ratei de dobândă și perioadei:

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 1.20

Determinarea valorii prezente şi a valorii viitoare în cazul unei serii de anuităţi posticipate crescătoare considerând S_1 = 100 lei şi diferite mărimi ale ratei de dobândă, ale ratei de creştere g şi ale numărului de perioade

Suma S_1	Rata anuală de dobândă (r)	Număr perioade (ani, n)	Rata anuală de creştere (g)	V_0	V_n
100	10%	1	1%	90,91	100,00
100	10%	2	1%	174,38	211,00
100	10%	3	1%	251,02	334,11
100	10%	4	1%	321,39	470,55
100	10%	5	1%	386,01	621,67
100	10%	10	1%	637,91	1.654,58
100	10%	20	1%	909,59	6.119,23
100	5%	3	1%	274,97	318,31
100	10%	3	1%	251,02	334,11
100	15%	3	1%	230,40	350,41
100	20%	3	1%	212,51	367,21
100	25%	3	1%	196,87	384,51
100	30%	3	1%	183,12	402,31
100	10%	3	1%	251,02	334,11
100	10%	3	2%	253,37	337,24
100	10%	3	3%	255,74	340,39
100	10%	3	4%	258,12	343,56
100	10%	3	5%	260,52	346,75
100	10%	3	6%	262,93	349,96

G. Perpetuităţi

Un caz particular al seriei de anuităţi este reprezentat de realizarea acestor încasări sau plăţi pe o perioadă nelimitată, în perpetuitate. Formulele de calcul ale valorii prezente se pot uşor deduce pe baza relaţiilor deja demonstrate, aplicând limita, când perioada (n) tinde la infinit.

Valoarea prezentă a unei serii de **anuităţi posticipate constante** obţinute în perpetuitate (numite perpetuităţi constante) este:

$$V_{0\ posticipate} = \lim_{n\to\infty} S \times \frac{1-(1+r)^{-n}}{r} = S/r \qquad (1.29)$$

În tabelul 1.21 este exemplificat calculul valorii actuale a perpetuităţilor constante. Se constată, de exemplu, că o serie nelimitată de încasări de 100 lei în fiecare perioadă, la o rată anuală a dobânzii de 10%, are o valoare prezentă de 1.000 lei, pe când la o rată anuală a dobânzii de 1%, valoarea prezentă este de 10.000 lei.

Tabelul 1.21

Determinarea valorii prezente în cazul unor perpetuităţi constante, pentru diferite mărimi ale anuităţii şi ale ratei anuale de dobândă

Suma (S)	Rata anuală de dobândă (r)	V_0
100	1%	10.000
100	2%	5.000
100	5%	2.000
100	10%	1.000
100	20%	500
100	10%	1.000
200	10%	2.000
300	10%	3.000
500	10%	5.000
1.000	10%	10.000

BCU IAŞI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Valoarea prezentă a unei serii de **anuități posticipate crescătoare** cu o rată constantă g ($g < r$) obținute în perpetuitate (numite perpetuități crescătoare) este:

$$V_{0\,posticipate} = \lim_{n\to\infty} S_1 \times \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+r}\right)^n}{r-g} = S_1/(r-g) \qquad (1.30)$$

În tabelul 1.22 este exemplificat calculul valorii actuale a perpetuităților crescătoare cu diferite rate anuale de dobândă, pornind de la S_1 = 100 lei. Se constată, de exemplu, că o serie crescătoare nelimitată de încasări, la o rată a dobânzii de 10% și rată de creștere a anuităților de 3%, are o valoare prezentă de 1.429 lei, pe când la o rată a dobânzii de 25% valoarea prezentă este de 455 lei.

Tabelul 1.22

Determinarea valorii prezente în cazul unor perpetuități crescătoare cu S_1 = 100 lei, pentru diferite mărimi ale ratei anuale de dobândă și ale ratei de creștere g

Rata anuală de dobândă (r)	Rata anuală de creștere (g)	V_0
5%	3%	5.000
10%	3%	1.429
15%	3%	833
20%	3%	588
25%	3%	455
10%	0%	1.000
10%	1%	1.111
10%	2%	1.250
10%	3%	1.429
10%	4%	1.667

Aplicații

15. Evaluarea activelor și a afacerilor – atunci când cash-flow-urile viitoare sunt perpetue și constante – *exemplu: care este valoarea unei afaceri care generează anual, pe o perioadă nelimitată, cash flow-uri de 150.000 $, în condițiile unui cost anual al capitalului de 10%?*

Răspuns:

V_0 = 150.000 / 10% = 1.500.000 $

16. Evaluarea investițiilor – atunci când un proiect generează cash-flow-uri perpetue și crescătoare cu o rată constantă g – *exemplu: care este valoarea actuală a unei investiții care generează în perpetuitate cash flow-uri crescătoare cu rata de 3%, dacă primul cash flow este de 50.000 lei, iar costul anual al capitalului este de 15%?*

Răspuns:

V_0 = 50.000 / (15% – 3%) = 416.666,67 lei

17. Evaluarea instrumentelor financiare (de exemplu: acțiuni, obligațiuni) – atunci când acestea generează în perpetuitate fluxuri constante – *exemplu: care este valoarea unei acțiuni preferențiale care generează în perpetuitate dividende anuale constante în sumă de 100 lei, în condițiile unui cost anual al capitalului de 10%?*

Răspuns:

V_0 = 100 / 10% = 1.000 lei

H. Simplificări ale calculului valorii actualizate a investițiilor

Sintetizând relațiile de mai sus privind anuitățile și perpetuitățile și în condiții de constanță a cash flow-urilor posticipate (CF_t) sau a creșterii lor constante (cu rata anuală g) și de perpetuitate a lor, calculul valorii actualizate (V_0) se poate simplifica sub formă de:

a) **Anuități constante**: atunci când cash-flow-urile anuale, posticipate sunt constante doar pe o perioadă de timp n determinată

$$V_0 = CF \times a, \quad \text{cu} \quad a = \frac{1-\frac{1}{(1+k)^n}}{k},^3 \tag{1.31}$$

Spre exemplu, investiția de mai sus care generează încasări anuale constante de 100 lei pe perioade de timp determinate (spre exemplu, 10 și 50 de ani) poate fi evaluată după formula anuității simple:

Tabelul 1.23

Valoarea în timp a banilor – încasări anuale constante

Încasări anuale			100
Rata de dobândă			10%
	Durata investiției = n ani		
Ani:	**10**	**50**	**100**
a =	6.14	9.91	10.00
V_0 =	**614.46**	**991.48**	**999.93**

Factorul a de anuitate ia valori în funcție rata de discontare (k) și de durata încasărilor anuale, constante.

b) **Anuități în creștere**: atunci când cash-flow-urile anuale, posticipate cresc anual cu o rată g constantă și pe o perioadă de timp n determinată

$$V_0 = CF_1 \times a, \quad \text{cu} \quad a = \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+k}\right)^n}{k-g} \tag{1.32}$$

Aceeași investiție de mai sus dar cu rată anuală constantă (g = 4%) a încasărilor pe perioade determinate de timp determinate (spre exemplu, 10 și 50 de ani) se face conform valorii prezente a unei anuități în creștere:

Tabelul 1.24

Valoarea în timp a banilor – încasări anuale în creștere

Încasări anuale		100
Rata de dobândă		10%
Rata de creștere		4%
	Durata investiției = n ani	
Ani:	**10**	**50**
a =	7.16	15.66
V_0 =	**715.50**	**1.565,77**

[3] În alte lucrări de specialitate veți întâlni o formulă echivalentă cu aceasta, dar mai analitică: $a = \frac{1}{k} - \frac{1}{k \cdot (1+k)^n}$

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

c) **Perpetuitate constantă**: atunci când cash-flow-urile anuale, posticipate sunt constante pe o perioadă de timp nedeterminată (foarte mare).

$$V_0 = \frac{CF}{k} \qquad (1.33)$$

Spre exemplu, investiția care generează încasări anuale constante de 100 lei, la rată de actualizare de 10%, pe perioade de timp cât mai mari va avea valoarea din ce în ce mai aproape de renta perpetuă (100 / 10% = 1.000 lei):

Tabelul 1.25

Valoarea în timp a banilor – perpetuitate constantă

Încasări anuale		100
Rata de dobândă		10%
	Durata investiției = n ani	
Ani:	100	∞
V_0 =	999,93	1.000

d) **Perpetuitate în creștere**: atunci când cash-flow-urile anuale, posticipate cresc anual cu o rată *g* constantă și pe o perioadă de timp nedeterminată (foarte mare)

$$V_0 = \frac{CF_1}{k-g} \qquad (1.34)$$

În exemplul de mai sus, pe măsură ce crește durata încasărilor, investiția va avea valori din ce în ce mai apropiate de perpetuitatea în creștere pe o perioadă nedeterminată. Astfel că, valoarea actuală a anuității de creștere pentru o perioadă de 100 de ani (de 1.660,56 lei) este foarte aproape de valoarea actuală a perpetuității de creștere (1.666,67 lei).

Tabelul 1.26

Valoarea în timp a banilor – perpetuitate în creștere

Încasări anuale		100
Rata de dobândă		10%
Rata de creștere		4%
	Durata investiției = n ani	
Ani:	100	∞
a =	16.61	
V_0 =	1.660,56	1.666,67

I. Concluzii

În domeniul finanțelor, cele mai multe decizii implică fluxuri de trezorerie (încasări și plăți) care apar în diferite perioade de timp. Se pune astfel problema comparabilității lor în timp, care se poate rezolva prin calcularea valorii acestora la același moment. Determinarea valorii la momentul zero se realizează prin actualizare, pe când calcularea valorii la un moment din viitor se realizează prin capitalizare/fructificare.

Conceptul de dobândă compusă presupune capitalizarea dobânzii, respectiv obținerea de „dobândă la dobândă". Pentru actualizare și fructificare se ține cont de intervalul de timp: anual, semestrial, trimestrial, lunar, iar rata de dobândă trebuie ajustată corespunzător (din rată anuală de dobândă, în rată semestrială, trimestrială, lunară).

ASE BUCUREȘTI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Valoarea actualizată (V_0) măsoară cash-flow-urile viitoare (CF_t), estimate a se obține din exploatarea investiției noi, la puterea de cumpărare din prezent. Aceasta se poate compara cu valoarea capitalurilor alocate în prezent (I_0) pentru această investiție. Calculul valorii actualizate se face printr-un proces de actualizare a cash-flow-urilor viitoare, în funcție de rata de actualizare (costul k al capitalurilor investite):

$$V_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+k)^t} + \frac{VT_n}{(1+k)^n}$$

în care:

t = 1,2 ... n ani ai perioadei de evaluare a exploatării investiției;

VT_n = valoarea terminală, respectiv, cash-flow-ul estimat din „revânzarea" investiției la finele perioadei de evaluare a exploatării.

Valoarea viitoare (V_n) exprimă valoarea cash-flow-urile viitoare (CF_t), estimate a se obține din exploatarea investiției noi, la puterea de cumpărare de la sfârșitul duratei de viață a investiției. În aceste condiții, fluxurile de trezorerie se vor exprima la mărimea lor viitoare rezultată prin capitalizarea la rata medie de rentabilitate. Valoarea viitoare (V_n) a acestor fluxuri de trezorerie nu este altceva decât capitalizarea V_0, pe respectiva perioadă de viață (n):

$$V_n = \sum_{t=1}^{n} CF_t \times (1+k)^{n-t} + VT_n \quad V_n = V_0 \times (1+k)^n$$

Anuitatea reprezintă o sumă de bani care se plătește sau se încasează periodic, fie la începutul fiecărei perioade (anuități anticipate), fie la finalul perioadelor (anuități posticipate). Mărimea anuităților poate fi constantă sau în creștere cu o rată constantă (g, mai mică decât rata de dobândă). Dacă intervalul pentru care apar anuitățile este nelimitat, acestea poartă denumirea de perpetuități.

Calculul valorii actualizate se poate simplifica sub formă de:

a) **Anuități constante: $V_0 = CF \times a$, cu $a = \frac{1-\frac{1}{(1+k)^n}}{k}$**, atunci când cash-flow-urile anuale sunt constante doar pe o perioadă de timp ‚n' determinată.

b) **Anuități în creștere: $V_0 = CF_1 \times a$, cu $a = \frac{1-\left(\frac{1+g}{1+k}\right)^n}{k-g}$**, atunci când cash-flow-urile cresc anual cu o rata ‚g' constantă și pe o perioadă de timp ‚n' determinată.

c) **Perpetuitate constantă: $V_0 = \frac{CF}{k}$**, atunci când cash-flow-urile anuale sunt constante pe o perioadă de timp nedeterminată (foarte mare).

d) **Perpetuitate în creștere: $V_0 = \frac{CF_1}{k-g}$**, atunci când cash-flow-urile cresc anual cu o rată ‚g' constantă și pe o perioadă de timp nedeterminată (foarte mare).

J. Concepte cheie

- Actualizare
- Anuități constante/în creștere
- Anuități posticipate, anticipate
- Capitalizare
- Dobândă simplă/dobândă compusă
- Factor de actualizare
- Factor de fructificare/capitalizare
- Fructificare
- Perpetuități constante/în creștere
- Rata anuală, semestrială, trimestrială, lunară a dobânzii
- Rata nominală și reală a dobânzii
- Valoarea prezentă (actualizată)
- Valoarea viitoare

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

K. Verificarea cunoștințelor

- ✓ Care este semnificația dobânzii compuse?
- ✓ Cum se calculează rata trimestrială a dobânzii?
- ✓ Cum se poate determina rata reală a dobânzii?
- ✓ Care este semnificația procesului de fructificare/capitalizare?
- ✓ Ce reprezintă valoarea actualizată a unui flux de cash flow-uri?
- ✓ Ce reprezintă valoarea viitoare a unui flux de cash flow-uri?
- ✓ Cum se modifică valoarea viitoare a unei sume la creșterea ratei de dobândă?
- ✓ Care este semnificația procesului de actualizare?
- ✓ Cum se modifică valoarea prezentă (actualizată) în condițiile creșterii numărului de ani până la încasarea unei sume viitoare?
- ✓ Dați exemple de anuități anticipate sau posticipate ce apar în finanțele voastre personale!
- ✓ Cum se modifică valoarea viitoare a unei serii de anuități la scăderea ratei de dobândă?
- ✓ Cum se modifică valoarea prezentă a unei serii de anuități în creștere la scăderea ratei de creștere a acestora (g)?
- ✓ Care este impactul creșterii ratei de dobândă asupra valorii actuale a unei perpetuități constante?

L. Aplicații de rezolvat

1. Rata reală a dobânzii

Un depozit oferă o rată nominală a dobânzii anuale de 5%. Dacă în anul curent rata inflației este de 1,5%, calculați rata reală a dobânzii anuale.

2. Rata trimestrială a dobânzii

Pentru un credit, rata anuală a dobânzii este de 12%. Determinați rata trimestrială a dobânzii.

3. Rata reală a dobânzii lunare

Un plan de acumulare oferă o rată anuală de dobândă de 10%. Știind că rata anuală a inflației este de 2%, calculați rata lunară reală a dobânzii.

4. Valoarea viitoare

Ați depus într-un depozit la termen de 4 ani suma de 5.000 lei, la o rată de dobândă de 4%. Care este suma acumulată la finalul celor 4 ani?

5. Valoarea viitoare cu rate de dobândă variabile

Ați depus într-un depozit la termen de 4 ani suma de 5.000 lei, cu rate variabile de dobândă: $r_1 = 2\%$, $r_2 = 4\%$, $r_3 = 3\%$, $r_4 = 5\%$. Care este suma acumulată la finalul celor 4 ani?

6. Valoarea prezentă

Pentru a acumula într-un depozit suma de 12.000 lei peste 10 ani, la o rată anuală a dobânzii de 8%, ce sumă de bani trebuie să depuneți în prezent?

7. Valoarea prezentă cu rate de dobândă variabile

Pentru a acumula într-un depozit suma de 12.000 lei peste 3 ani, la rate anuale variabile ale dobânzii de: $r_1 = 10\%$, $r_2 = 12\%$, $r_3 = 8\%$, ce sumă de bani trebuie să depuneți în prezent?

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

8. Valoarea viitoare a anuităților posticipate

Un proiect de investiții generează încasări de 16.000 lei la sfârșitul fiecărui an. Care este valoarea viitoare a acestor încasări, la finalul perioadei de exploatare de 15 ani, dacă rata de rentabilitate este de 12%?

9. Valoarea viitoare a anuităților anticipate

Într-un plan de acumulare depuneți la începutul fiecărui an suma de 200 lei, la o rată anuală de dobândă de 6%, timp de 10 ani. Ce sumă totală veți acumula în cont la finalul perioadei?

10. Valoarea actuală a anuităților posticipate

Care este suma ce trebuie depusă într-un depozit care oferă o rentabilitate de 5%, pentru a putea face timp de 3 ani (prima plată este peste un an), plăți anuale în mărime de 5.000 lei?

11. Valoarea actuală a anuităților anticipate

Care este valoarea actuală a unui cont în care se fac depuneri anuale anticipate de 200.000 lei, timp de 10 ani, în condițiile unui cost al capitalului de 9%?

12. Valoarea prezentă a perpetuităților

Estimați valoarea unei afaceri care generează anual, pe o perioadă nelimitată, cash flow-uri de 250.000 $, în condițiile unui cost al capitalului de 8%.

13. Valoarea prezentă a perpetuităților în creștere

Determinați valoarea actuală a unei investiții care generează în perpetuitate cash flow-uri anuale crescătoare cu rata de 2%, dacă primul cash flow este de 10.000 lei, iar costul capitalului este de 10%.

M. Referințe bibliografice

[1] Brealey, R., Myers, S., Allen, F. (2020), *Principles of Corporate Finance*, McGraw-Hill Education.
[2] Ehrhardt, M., Brigham, E. (2017), Corporate Finance – A Focused Approach, Cengage Learning.
[3] Ross, S., Westerfield, R., Jaffe, J., Jordan, B. (2017), Corporate Finance, McGraw-Hill Education.

N. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat

1. *Rata reală a dobânzii*

rata nominală de dobândă	rata de inflație	**rata reală de dobândă**
5%	1,5%	**3,45%**

2. *Rata trimestrială a dobânzii*

Rata anuală a dobânzii	**Rata trimestrială a dobânzii**
12%	**2,87%**

3. *Rata reală a dobânzii lunare*

rata nominală de dobândă anuală	rata de inflație anuală	rata reală de dobândă anuală	**rata lunară a dobânzii reale**
10%	2,0%	7,84%	**0,63%**

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

4. Valoarea viitoare

depuneri la termen	V_0	5.000	lei
perioadă depozit	n	4	ani
rata dobânzii	r	4%	
suma acumulată la finalul perioadei	V_4	**5.849,29**	**lei**

5. Valoarea viitoare cu rate de dobândă variabile

depuneri la termen	V_0	5.000	lei
perioadă depozit	n	4	ani
rata dobânzii	r_1	2%	
	r_2	4%	
	r_3	3%	
	r_4	5%	
suma acumulată la finalul perioadei	V_4	**5.736,28**	**lei**

6. Valoarea prezentă

suma viitoare	V_{10}	12.000	lei
perioadă depozit	n	10	ani
rata dobânzii	r	8%	
suma depusă în prezent	V_0	**5.558,32**	**lei**

7. Valoarea prezentă cu rate de dobândă variabile

suma viitoare	V_3	12.000	lei
perioadă depozit	n	3	ani
rata dobânzii	r_1	10%	
	r_2	12%	
	r_3	8%	
suma depusă în prezent	V_0	**9.018,76**	**lei**

8. Valoarea viitoare a anuităților posticipate

anuitate posticipată	S	16.000	lei
perioada	n	15	ani
rata anuală a rentabilității	r	12%	
factor de fructificare a anuităților posticipate		37,2797	
suma acumulată la finalul perioadei	V_{15}	**596.475**	**lei**

9. Valoarea viitoare a anuităților anticipate

anuitate anticipată	S	200	lei
rata dobânzii	r	6%	
perioada	n	20	ani
suma acumulată la finalul perioadei	V_{20}	**7.798,55**	**lei**

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

10. Valoarea actuală a anuităților posticipate

anuitate posticipată	S	5.000	lei
rata rentabilității	r	5%	
număr plăți	n	3	ani
factor de actualizare a anuităților posticipate	2,7232		
valoarea depozitului	V_0	**13.616**	**lei**

11. Valoarea actuală a anuităților anticipate

anuitate anticipată	S	200.000	lei
costul capitalului	r	9%	
perioada	n	10	ani
factor de actualizare a anuităților anticipate	6,4177		
valoarea afacerii	V_0	**1.283.532**	**lei**

12. Valoarea prezentă a perpetuităților

anuitate posticipată perpetuă	S	200.000	$
costul capitalului	r	8%	
perioada	n	nelimitat	ani
valoarea afacerii	V_0	**2.500.000**	$

13. Valoarea prezentă a perpetuităților în creștere

anuitate posticipată an 1	S1	10.000	lei
costul capitalului	r	10%	
rata de creștere a CF	g	2%	
perioada	n	nelimitat	ani
valoarea investiției	V_0	**125.000**	$

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 2

Fundamentarea deciziei de investiții în mediu cert, determinist

A. Noțiuni introductive

În domeniul finanțelor, prima și cea mai importantă (prin implicațiile ei) este decizia de investiții (*capital budgeting* or *investment appraisal*, în engleză). Decizia de investiții se fundamentează pe alocarea de capital în proiecte de investiții ce vor degaja cash-flow-uri în anii viitori ai exploatării respectivei investiții: achiziționarea unui nou echipament, realizarea unui nou produs, extinderea activității într-o nouă arie geografică, înlocuirea mijloacelor de transport etc. Conceptul de investiție este complex și definit din diferite unghiuri de vedere: tehnic, contabil, financiar, managerial. Din toate acestea putem conchide că investiția reprezintă o alocare durabilă de capitaluri în achiziția de active fizice (reale) și/sau financiare, care să permită desfășurarea unor activități cu rentabilitate superioară ratei de rentabilitate normală (medie) pentru clasa de risc a respectivei afaceri, respectiv să contribuie la creșterea valorii capitalului investit.

Decizia de investiții trebuie fundamentată împreună cu decizia de finanțare. Alegerea între sursele proprii și/sau împrumutate de capital este, la rândul ei, dependentă de decizia (politica) de dividend. Pentru început cele două decizii sunt considerate independente, în ipoteza de piață perfectă. În cele din urmă, acestea vor fi analizate ca interdependente pe o piață limitată, asimetrică și oneroasă.

Tipologia investițiilor este de mare diversitate în funcție de:

- natura lor (publice, private);
- bilanț (necorporale, corporale, financiare);
- destinație (de înlocuire, de modernizare, de expansiune etc.);
- sursa de finanțare (proprii, împrumutate, închiriate etc.);
- etc.

Din perspectiva analizei financiare se privilegiază clasificarea acestora în raport cu **riscul** implicit pe care îl presupun investițiile noi comparativ cu portofoliul de investiții adoptate anterior de întreprindere:

- investiții publice cu garanții guvernamentale – considerate fără risc;
- investițiile de înlocuire a activelor firmei – care nu aduc companiei un risc suplimentar, acestea fiind evaluate la costul capitalului companiei;
- investiții de modernizare a echipamentelor uzate fizic și/sau moral – ce presupun un risc suplimentar redus în raport cu costul capitalului companiei;
- investiții de dezvoltare de noi produse, noi tehnologii și cele strategice de extindere a activității – însoțite de riscuri mai mari decât costul capitalului companiei;
- investiții strategice, de extindere a activității, de cercetare-dezvoltare – însoțite de riscuri foarte ridicate.

Sursele de finanțare recomandate se structurează și ele în raport cu beneficiile viitoare sperate și cu riscurile acestora, astfel:

- surse împrumutate pentru beneficii așteptate și riscuri mai mici;
- surse proprii (autofinanțarea și majorări de capital social) pentru beneficii așteptate și riscuri mai mari.

Fundamentarea alocării eficiente a capitalurilor în proiecte de investiții pornește de la asumarea, a priori, a unui set de ipoteze privind:

- mediul cert, determinist;
- piață financiară perfectă sau cel puțin eficientă;
- independența dintre decizia de investiții și decizia de finanțare etc.

Mediul cert, determinist presupune că cash flow-urile și valoarea terminală prognozate se vor realiza la nivelul previzionat iar rata de actualizare rămâne constantă. Dar mediul cert nu există în realitate. Construirea unor modele deterministe, pe supoziția că fluxurile financiare viitoare sunt certe, are doar un caracter explicativ. Aceste modele ușurează înțelegerea fenomenelor financiare pe care le vom studia apoi în situații mult mai apropiate de realitate (mediu probabilistic sau, mai mult decât atât, mediu incert).

Teoretic și practic, cel mai bine fundamentat și robust criteriu de selecție a proiectelor de investiții eficiente este cel al **valorii actualizate nete = VAN**, respectiv, plusul de valoare pe care proiectele noi de investiții „promit" că îl aduc la capitalul alocat și, implicit, la valoarea existentă a întreprinderii. Selecția celor mai performante proiecte de investiții se va face deci în raport cu maximizarea valorii actualizate nete.

Plusul de rentabilitate pe care îl vor aduce proiectele de investiții cu VAN maximă în raport cu rata normală de rentabilitate va contribui la maximizarea valorii întreprinderii, a averii investitorilor și deci la realizarea obiectivului major de finanțe. Complementar VAN, proiectele de investiții eficiente, cu VAN pozitiv, au și rentabilități interne (RIR) mai mari decât costul capitalurilor alocate, ales ca referință.

B. Criterii de selecție a investițiilor eficiente

Teoria și practica financiară au sintetizat două criterii principale și complementare în selecția investițiilor eficiente:

1. VAN > 0 și

2. RIR > k.

Prin robustețe teoretică și caracter sintetic, criteriul **valoarea actualizată netă (VAN,** ***Net Present Value*** **=** ***NPV***, în engleză) este cel mai important pentru evaluarea și selecția investițiilor eficiente. Criteriul VAN este preferat în mediul academic în timp ce criteriul RIR este preferat de către oamenii de afaceri. Calculul RIR nu implică, după cum vom vedea, cunoașterea apriorică a costului k al capitalului. În cele din urmă, criteriul RIR are nevoie de costul k al capitalului ca mărime de referință (de comparație).

VAN se determină ca diferență între valoarea actuală (V_0) a cash-flow-urilor viitoare și cheltuielile inițiale de capital (I_0) în respectiva investiție: **VAN = V_0 – I_0:**

$$VAN = \underbrace{\frac{CFD_1}{(1+k)} + \frac{CFD_2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{CFD_n + VT_n}{(1+k)^n}}_{V_0} - I_0 \quad [1,2] \qquad (2.1)$$

[1] În alte lucrări de specialitate veți întâlni o relație de calcul echivalentă cu aceasta, spre exemplu *Corporate Finance and Equities*, CFA Institute®, 2020, Level 1, Volume 4, p. 52:

$NPV = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$ – Outlay, în care Outlay = cheltuielile inițiale de investiții.

[2] În Excel, pentru calculul valorii actualizate nete se aplică funcția: *NPV(CF$_n$, inclusiv VT$_n$) – I$_0$(Chelt. inițiale de investiții$_0$)*

în care:

V_o = valoarea actuală a cash-flow-urilor viitoare (CF_t);

I_o = cheltuielile inițiale de investiții;

t = 1,2 .., n ani pentru care se face evaluarea exploatării investiției;

VT_n = cash-flow estimat din „lichidarea" investiției la finele perioadei de evaluare a exploatării;

k = costul capitalului respectivei investiții (rata normală de rentabilitate pentru clasa de risc a investiției).

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu VAN maximă. Criteriul VAN pozitivă (> 0) și maximă se construiește pe ipoteza că piața financiară este nelimitată în atragerea și plasarea banilor la rata k de dobândă și pe ipoteza de reinvestire a cash-flow-urilor anuale la această rată k. Din mai multe proiecte de investiție neconcurente, se vor selecta toate cu VAN pozitivă, în ordinea descrescătoare a VAN, ținând cont de restricția de buget.

Rata internă de rentabilitate (RIR, *Internal Rate of Return* = *IRR*, în engleză) este rata de rentabilitate specifică proiectului de investiții analizat, Este acea rată de actualizare (discontare) a cash-flow-urilor viitoare care ar egaliza investiția inițială (I_0) cu valoarea actuală (V_0) a cash flow-urilor viitoare. Sub ipoteza implicită a reinvestirii cash-flow-urilor la o rată egală cu RIR, rata internă de rentabilitate se determină ca soluție a ecuației de grad superior (n) privind egalitatea V_0 (cash in-flows) = I_0 (cash out-flows) sau a ecuației $V_0 - I_0 = VAN = 0$.

$$I_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{CFt}{(1+RIR)^t} + \frac{VTn}{(1+RIR)^n} \quad \text{sau} \quad \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{CFt}{(1+RIR)^t} + \frac{VTn}{(1+RIR)^n}\right] - I_0 \text{ [3]} \qquad (2.2)$$

În ipoteza mai realistă a reinvestirii cash-flow-urilor viitoare la o rată de rentabilitate r_i specifică întreprinderii în ansamblul ei se poate calcula **RIR modificată:**

$$RIRM = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=1}^{n} CF_t \times (1+k)^{n-t} + VTn}{I_0}} - 1 \qquad (2.3)$$

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu RIR > k și RIRM > k. Se admit proiectele de investiții care au o rentabilitate internă mai mare decât media de rentabilitate a proiectelor de afaceri din aceeași clasă de risc. Din mai multe proiecte de investiție neconcurente, se vor selecta toate cu RIR mai mare decât costul k specific al fiecărui proiect, în ordinea descrescătoare a RIR, ținând cont de restricția de buget.

Utilizarea RIR și RIRM, pentru selecția investițiilor eficiente, avantajează proiectele de investiții cu durate n reduse de exploatare și pe cele cu cheltuieli inițiale I_0 reduse de investiții. Soluția unei selecții corecte este, totuși, utilizarea criteriului VAN.

Indicele de profitabilitate (IP, *Profitability Index* = *PI*, în engleză) exprimă rentabilitatea investiției pe întreaga perioadă de exploatare prin raportarea VAN la I_0 (sau a V_0 la I_0).

$$IP = 1 + VAN / I_0 \qquad (2.4)$$

---

[3] sau $NPV = \sum_{t=0}^{n} \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0$, în care IRR = rata internă de rentabilitate.

Matematicienii au dezvoltat metoda Newton – Raphson pentru a găsi soluțiile la ecuațiile polinomiale de grad ‚n'.

Excel-ul utilizează această metodă pentru funcția lui: *IRR(I_0, CF_n, inclusiv VT_n)* și *MIRR(I_0, CF_n, rata de actualizare, ROIC).*

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu IP > 1, respectiv cele care au o profitabilitate supraunitară și maximă. Aceasta este condiția de capitalizare, de creștere a valorii investiției inițiale de capital. Din mai multe proiecte de investiție neconcurente, se vor selecta toate cu IP supraunitar, în ordinea descrescătoare a IP, ținând cont de restricția de buget.

Problemele în utilizarea IP sunt similare cu cele ale RIR, respectiv avantajarea, în selecționare, a proiectelor de investiții cu durate reduse de exploatare și a celor cu cheltuieli inițiale reduse de investiții. Soluția: utilizarea criteriului VAN.

Pe exemplul unei investiții de 7.000 lei cu cash-flow-uri anuale din exploatare de 2.000 lei, 3.000 lei, 4.000 lei, inclusiv valoarea reziduală a investiției de 3.000 lei din anul 3, la o rată k de actualizare de 20% și, eventual, o rată de reinvestire ROIC[4] a cash-flow-urilor anuale de 15%, se pot calcula în Excel principalii indicatori de evaluare a eficienței acestei investiții.

Tabelul 2.1

Calcul indicatori de performanță ai proiectului

k = 20% ROIC = 15%

Proiect	I_0	CF_1	CF_2	CF_3	VAN	RIR	RIRM	IP
A	-7.000	2.000	3.000	7.000	800,9	25,8%	23%	1,114

Investiția exemplificată mai sus se dovedește a fi eficientă prin toți acești indicatori de evaluare:

VAN = 800,9 lei > 0; RIR = 25,8% > 20% = k; RIRM = 23% > 20% = k;
IP = 1,114 > 1.

În selecția proiectelor de investiții este recomandabil să se combine criteriul VAN cu criteriul RIR (sau RIRM). Se elimină astfel imperfecțiunile ce însoțesc un criteriu sau altul în luarea deciziei optime de investiții, Cu toate acestea, criteriul VAN este, incontestabil, metoda cea mai riguroasă de selecție a investițiilor, ea prezentând cele mai puține inconveniente în plan conceptual. VAN, ca și criteriu de maximizare a valorii firmei, apare deci ca una dintre regulile esențiale în materie de finanțe private și de piață financiară. Deciziile luate după acest criteriu contribuie la creșterea valorii de piață a capitalurilor investite în întreprindere.

Sunt situații în care criteriul VAN ajunge în conflict cu criteriul RIR:

a) RIR pentru investiții cu durata de exploatare n redusă este mai mare decât RIR pentru investiții concurente cu durata de exploatare n ridicată, în timp ce, la aceleași investiții, VAN pentru durată de exploatare n redusă este mai mică decât VAN pentru durată de exploatare n ridicată, Se recomandă selecția investițiilor eficiente după criteriul VAN;
b) RIR pentru I_0 (investiții inițiale) reduse este mai mare decât RIR pentru I_0 ridicate și concurente, în timp ce, la aceleași investiții, VAN pentru I_0 reduse este mai mică decât VAN pentru I_0 ridicate. Aceeași recomandare: se selectează investițiile eficiente după criteriul VAN.

Comparativ cu proiectul A de investiții de mai sus, proiectul concurent B, cu aceleași costuri inițiale de investiții dar cu cash-flow-uri doar pe următorii doi ani (inclusiv valoarea reziduală din anul 2), are $RIR_B = 28,1\% > 25,8\% = RIR_A$, în timp ce $VAN_B = 777,8 < 800,9 = VAN_A$. Conform regulii RIR, proiectul B este mult mai rentabil (RIR = 28%) chiar dacă VAN = 777,7 este mai mică decât la proiectul A. Cum se va face selecția? Din nou criteriul VAN este cel care discriminează cel mai bine proiectele cele mai eficiente. Proiectul A aduce mai multă valoare firmei care îl va adopta și aceasta contează foarte mult.

[4] ROIC = Return on Invested Capital

Tabelul 2.2

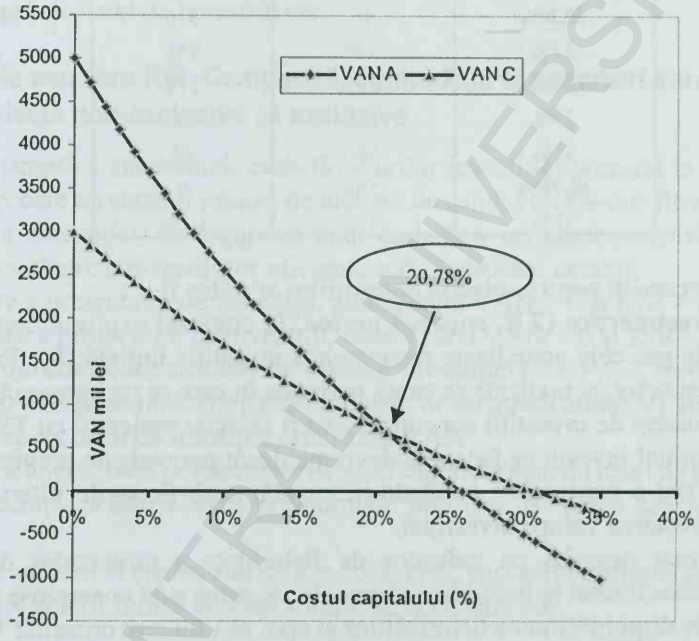
Calcul indicatori performanță proiecte concurente

(mii lei)

Proiect	I_0	CF_1	CF_2	CF_3	VAN	RIR
A	-7.000	2.000	3.000	7.000	800,9	25,8%
B	-7.000	3.500	7.000	-	777,8	28,1%
C	-3.500	1.000	2.000	3.500	748	30,8%

Tot astfel, proiectul C, spre exemplu, are o investiție inițială (I_0 = 3.500 lei), pe jumătate în raport cu A, iar suita de cash-flow-uri, pe aceeași durată de trei ani, îi asigură o rentabilitate internă superioară de RIR_C = 30,8% > 25,8% = RIR_A. Cu toate acestea, proiectul A lucrează la o scară mai mare și aduce mai multă valoare pentru firmă.

În continuare se prezintă **profilul VAN** al proiectelor de investiții A și C:



Graficul 2.1. *Profilul VAN a două proiecte de investiții*

Profilul VAN al proiectului de investiție este reprezentarea grafică a evoluției mărimii VAN în funcție de diferite mărimi ale costului capitalului. Costul capitalului la care cele două profile VAN se intersectează se numește **rata de intersecție** (Fisher intersection or crossover rate, în engleză). Rata de intersecție este RIR a diferențelor dintre cash-flow-urile anuale ale celor două proiecte de investiții.[5]

La rate de actualizare (cost al capitalului) mai mici decât rata de intersecție (de 20,78%), VAN la proiectul A este mai mare decât VAN la proiectul C. Dimpotrivă, la rate de actualizare (cost al capitalului) mai mari decât rata de intersecție (de 20,78%), VAN pentru proiectul A este mai mică decât VAN pentru

[5] Rata de intersecție este acea RIR care face va VAN ale celor două proiecte să fie egale între ele. Deci, dacă $VAN_A = \left(\sum_{t=1}^{n} \frac{CF_{At}}{(1+RIR')^t} + \frac{VR_{An}}{(1+RIR')^n}\right) - I_{A0}$ și $VAN_C = \left(\sum_{t=1}^{n} \frac{CF_{Ct}}{(1+RIR')^t} + \frac{VR_{Cn}}{(1+RIR')^n}\right) - I_{C0}$, atunci $VAN_A - VAN_C = 0$

proiectul C. La intersecția profilului VAN cu axa *OX* orizontală se află rata internă de rentabilitate a fiecărui proiect de investiții: $RIR_A = 25,8\%$, respectiv, $RIR_B = 30,76\%$:

Tabelul 2.3

Calcul VAN, RIR și rata de intersecție Fisher

k =	VAN_A (mii lei)	VANc (mii lei)
20%	801	748
20,78%	686	686
22%	510	591
23%	371	516
24%	235	443
25%	104	372
25,8%	0	316
27%	-148	236
28%	-269	171
29%	-386	107
30%	-500	46
30,76%	-585	0
32%	-720	-73

Alți indicatori concurenți pentru selecția investițiilor ar putea fi:

1. termenul de recuperare (TR, *payback period*, în engleză) exprimă numărul de ani în care cash-flow-urile nominale sau cele actualizate recuperează investiția inițială (I_0). Prin însumarea cash-flow-urilor nominale, respectiv, actualizate se caută perioada în care se recuperează investiția inițială.

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu TR minim < n. Cu cât recuperarea capitalului inițial investit se face mai devreme decât perioada de previziune a exploatării și a revânzării investiției sau a continuării exploatării, cu atât cash-flow-rile ulterioare termenului de recuperare vor duce la creșterea valorii investiției.

TR este folosit mai degrabă ca indicator de lichiditate a proiectului de investiție pentru întreprinderile care au acces limitat la lichidități adiționale. Acestea sunt constrânse să aleagă proiecte de investiții cu TR impus de disponibilitatea lichidităților și apoi să utilizeze criteriile VAN și RIR.

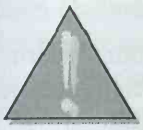
Slăbiciunile indicatorului țin de neglijarea (în evaluare) a cash-flow-urilor ulterioare TR, de caracterul arbitrar al TR de referință, de ignorarea valorii timp a banilor (în TR nominal). Soluția: utilizarea criteriului VAN.

2. rata medie de rentabilitate contabilă (RRC, *Average Accounting Rate* = *AAR*, în engleză) este raportul dintre profitul net mediu anual din exploatarea investiției și media anuală a investițiilor alocate la valoarea netă contabilă:

$$RRC = \frac{\sum PN_t/n}{(I_0+VT_n)/2} \qquad (2.5)$$

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu RRC > ROE. Ambele rate se obțin prin raportarea profitului net anual la capitalul investit și sunt deci comparabile. Se așteaptă ca exploatarea investiției să fie mai rentabilă decât rentabilitatea întreprinderii mamă care a inițiat proiectul de investiții.

Slăbiciuni: nu ține cont de valoarea timp a banilor, este arbitrară, este dependentă de politica de amortizare utilizată. Soluția: utilizarea criteriului VAN.



Termenul de recuperare și Rata de rentabilitate contabilă sunt criterii empirice de evaluare a proiectelor de investiții. Deoarece nu implică calculul de actualizare, acestea nu sunt bine fundamentate teoretic. Practicienii le folosesc însă ca urmare a simplicității calculelor și a deducției rapide.

Decizia de investiții este complexă și, cel mai adesea, apelează, pe lângă calculele financiare, la o anumită experiență profesională, la intuiția conducătorilor întreprinderii. Criteriile VAN, RIR etc., sunt seducătoare, dar numai cu respectarea setului de ipoteze implicite. O serie de parametri ai deciziei de investiții impun o anumită prudență în privința realismului calculelor financiare. Este vorba de fragilitatea previziunilor privind cash-flow-urile viitoare, rezultate din exploatarea investiției, de estimarea aproximativă a ratei de actualizare k, de nevoia de completare cu o dimensiune comercială, tehnologică etc., asupra deciziei de investiții etc.

C. RIR multiple sau zero RIR. Comparații, contradicții și concilieri între VAN și RIR pentru proiecte non-exclusive vs exclusive

Pentru forma simplă a succesiunii cash-flow-urilor investiției pornind în prezent cu cheltuielile inițiale de investiții și care au semnul minus, de alocare de capital (cash–out-flow = – CF_0) și urmate, în anii t de exploatare a investiției, de degajarea unor cash-flow-uri pozitive (cash–in-flow-uri = + CF_t) cele două criterii de evaluare a investițiilor eficiente indică aceleași decizii:

- de acceptare a proiectului de investiții, atunci când VAN > 0 și RIR > k sau
- de respingere a proiectului de investiții, atunci când VAN < 0 și RIR < k,

Pentru succesiuni complexe ale cash-flow-urilor investiției (– + + ,,, –, spre exemplu), putem avea RIR multiple sau zero RIR (maximum două sau niciuna, în exemplul anterior). În aceste cazuri, criteriul RIR este înșelător și se recomandă folosirea criteriului VAN.

RIR este soluția unei ecuații polinomiale de grad superior (egal cu n ani de previziune a exploatării investiției), În consecință, aceste ecuații polinomiale pot avea n soluții sau niciuna ca fiind soluții iraționale.

Proiectul A, cu un cost al capitalului de k = 20%, are o succesiune simplă de cash-flow-uri și, prin urmare, criteriile VAN și RIR indică aceeași soluție de acceptare cu:

Tabelul 2.4

Analiza comparativă a trei proiecte de investiții

(mii lei)

Cash-flow-uri	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5
Proiect A	-7.000	1.000	2.000	3.000	3.000	5.000
Proiect B	-2.000	-2.000	2.500	-500	2.000	2.500
Proiect C	-3.000	4.000	-6.000	4.000	3.000	2.000

- $VAN_A = 414 > 0$ și
- $RIR_A = 22{,}1\% > 20\% = k$

În cele ce urmează, vom prezenta situațiile care se pot întâlni în practica evaluării proiectelor de investiții, din perspectiva numărului de schimbări de semn în succesiunea fluxurilor de trezorerie și a numărului de RIR care pot rezulta în fiecare caz.

BCU INSTITUTUL UNIVERSITAR LIBRARY

1. Proiecte de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor, dar cu o singură RIR.

Proiectele B și C au, în succesiunea cash-flow-urilor lor, câte două schimbări de semn algebric, ceea ce ne poate conduce la câte una, maximum două RIR sau la nicio RIR. Din fericire, aceste proiecte nu au decât câte o RIR și decizia de investiții se poate lua în conformitate cu ambele criterii.

Se vor alege acele proiecte care, la același cost al capitalului de k = 20%, vor avea VAN > 0, respectiv:

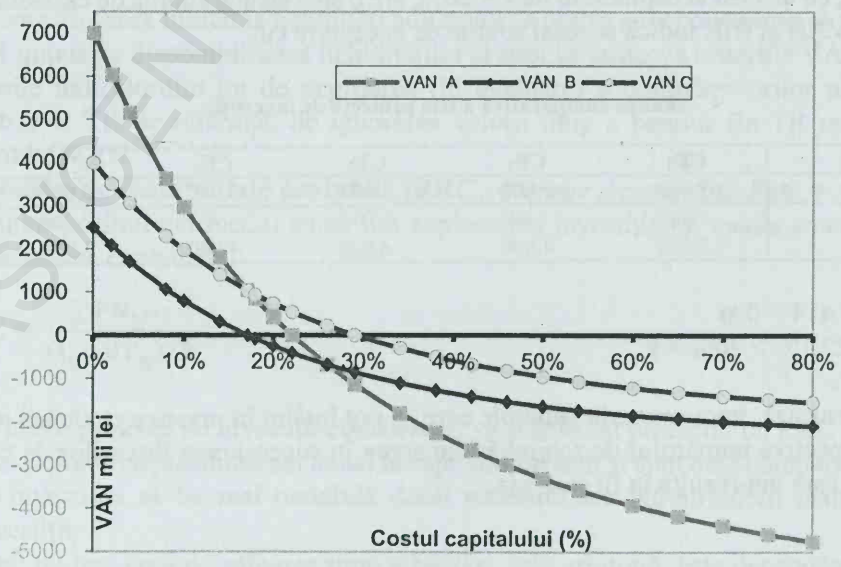
- proiectul B cu $VAN_B = -251 < 0$ și cu $RIR_B = 17{,}13\% < 20\% = k$, **se respinge;**
- proiectul C cu $VAN_C = 732 > 0$ și cu $RIR_C = 29\% > 20\% = k$, **se acceptă.**

Tabelul 2.5

Analiza comparativă a proiectelor A, B și C

(mii lei)

k	Proiect A		Proiect B		Proiect C	
	VAN	RIR	VAN	RIR	VAN	RIR
0%	7.000		2.500		4.000	
2%	6.030		2.083		3.507	
4%	5.152	Are 1 RIR	1.708	Are 1 RIR	3.063	Are 1 RIR
8%	3.630		1.066		2.301	
10%	2.970		791		1.974	
14%	1.814		314		1.407	
17,13%	1.040		**0**	**17,13%**	1.032	
18%	843		-79		937	
20%	**414**		-251		**732**	
22,1%	**0**	**22.1%**	-415		535	
26%	-682		-682		215	
29%	-1.146		-860		**0**	**29%**
34%	-1.805		-1.109		-301	
38%	-2.257		-1.276		-503	
42%	-2.652		-1.418		-677	
46%	-2.999		-1.541		-828	
50%	-3.305		-1.646		-959	



Graficul 2.2. *Analiza comparativă a criteriilor pentru trei proiecte de investiții*

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pentru a identifica câte RIR se află într-o succesiune de cash-flow-uri cu mai multe schimbări de semn algebric, se folosește **testul Norstrom** care constă în cumularea succesivă a cash-flow-urilor pe fiecare perioadă *t* de exploatare a investiției. Dacă, din această succesiune nouă de cash-flow-uri, rezultă o singură schimbare de semn algebric până la sfârșitul perioadei și care nu se încheie cu sold zero, atunci avem o singură RIR. Este cazul proiectelor B și C, între care proiectul B are în această succesiune un sold zero, dar nu cel final. Ambele proiecte au câte o singură RIR care poate fi folosită în evaluarea eficienței lor.

Tabelul 2.6

Testul NORSTROM pentru aflarea numărului de RIR

CF cumulate (mii lei)	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5	
Proiect A	-7.000	-6.000	-4.000	-1.000	2.000	7.000	O schimbare de semn, deci **o singură RIR**
Proiect B	-2.000	-4.000	-1.500	-2.000	0	2.500	O schimbare de semn, deci **o singură RIR**
Proiect C	-3.000	1.000	-5.000	-1.000	2.000	4.000	3 schimbări de semn, deci max 3 RIR **Are numai o RIR**

2. Proiecte* de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor și cu două RIR

Tabelul 2.7

Testul NORSTROM pentru aflarea numărului de RIR

Cash-flow-uri (mii lei)	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5
Proiect D	-5.000	5.700	3.000	2.000	3.000	-9.000
Proiect E	2.700 *)	-2.000	-4.100	-4.000	3.100	5.000

*) Proiectul E primește finanțări de la acționari, atât în faza inițială și cât și în fazele 4 și 5.

Testul NORSTROM

CF cumulate (mii lei)	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5		
Proiect D	-5.000	700	3.700	5.700	8.700	-300	2 schimbări de semn, deci max 2 RIR	**Are 2 RIR**
Proiect E	2.700	700	-3.400	-7.400	-4.300	700	2 schimbări de semn, deci max 2 RIR	**Are 2 RIR**

Dimpotrivă, proiectele D și E, în succesiunea cash-flow-urilor lor cumulate, au câte două schimbări de semn algebric. Aceasta ne indică faptul că pot avea câte două RIR, de regulă prima este inferioară costului capitalului (k = 20%) iar cea de-a doua este superioară acestui cost:

- proiectul D cu $VAN_D = 821 > 0$, are două RIR, una mai mică decât costul capitalului, $RIR_{C1} = 2{,}2\% < 20\% = k$ și una mai mare, $RIR_{C2} = 54{,}3\% > 20\% = k$. Cea de-a doua RIR se obține în Excel cu funcția *IRR()* cu *Guess* $\geq 50\%$.

Pe intervalul $RIR_{D1} = 2{,}2\%$ și $RIR_{D2} = 54{,}3\%$, avem întotdeauna VAN pozitivă *(între săgețile albastre)* chiar dacă, în prima parte a intervalului, RIR este inferioară costului capitalului (a se vedea graficul 2.3).

- proiectul E cu $VAN_E = -624 < 0$, are două RIR, una mai mică decât costul capitalului, $RIR_{E1} = 5{,}97\% < 20\% = k$ și una mai mare, $RIR_{E2} = 69{,}26\% > 20\% = k$.

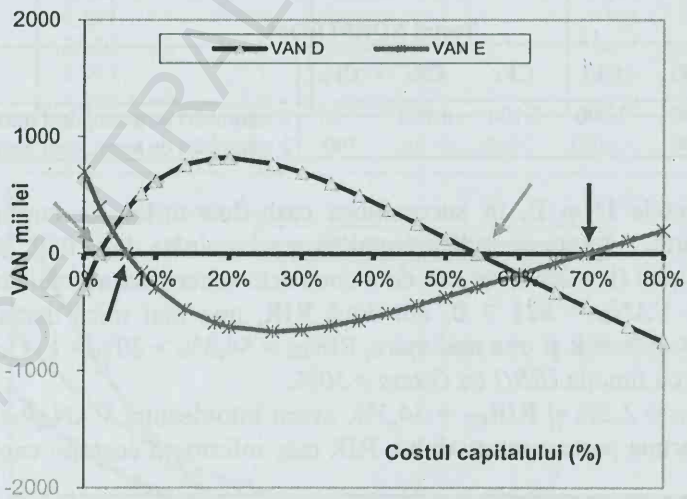
Pe întreg intervalul $RIR_{E1} = 2{,}2\%$ și $RIR_{E2} = 69{,}26\%$, avem întotdeauna VAN negativă *(între săgețile roșii)* chiar dacă, în a doua parte a intervalului, RIR este superioară costului capitalului (a se vedea graficul 2.3). Avem VAN pozitivă în afara acestui interval, înainte de prima RIR și după a doua RIR.

Criteriul RIR este, evident, în conflict cu criteriul VAN. Criteriul VAN este cel valabil și care recomandă acceptarea proiectului D (cu $VAN_D = 821$) și respingerea proiectului E (cu $VAN_E = -624$).

Tabelul 2.8

Analiza proiectelor D și E

k	Proiect D		Proiect E	
	VAN (mii lei)	RIR	VAN (mii lei)	RIR
0%	-300	2,2%	700	5,97%
2.2%	0	54,3%	397	69,26%
4%	199	Are 2 RIR	190	Are 2 RIR
5.97%	375		0	
6%	378		-2	
8%	517		-161	
10%	625		-290	
14%	760		-477	
18%	816		-590	
20%	821		-624	
26%	770		-665	
30%	697		-653	
34%	603		-620	
38%	496		-570	
42%	379		-510	
46%	258		-443	
50%	133		-370	
54.3%	-0		-289	
60%	-178		-178	
65%	-329		-81	
69.26%	-455		-0	
75%	-619		107	
80%	-755		198	
85%	-886		285	



Graficul 2.3. *Analiza comparativă a criteriilor pentru proiectele D și E*

Criteriul VAN este întotdeauna corect prin faptul că exprimă creșterea sau descreșterea valorii capitalului investit în respectivele proiecte. Criteriul RIR compară rate de rentabilitate, între ele, și adesea aceste comparații nu surprind și creșterea sau descreșterea valorii capitalului investit.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

3. Proiecte de investiții cu două și trei schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor; cu două RIR și cu două rate de intersecție a profilului VAN

Proiectele F si G au câte două, respectiv trei schimbări de semn în succesiunea de cash-flow-uri. Ele pot avea cel mult două sau trei RIR. Din fericire, fiecare proiect are câte o singură RIR: RIR_F = 89,7% și RIR_G = 106,5%, ambele mai mari decât costul capitalului k = 20%. Prin urmare, proiectele sunt eficiente.

Tabelul 2.9

Analiza comparativă a proiectelor F și G

(mii lei) Proiect F	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	
CF anuale	-1.200	1.500	2.000	-1.000	RIR_F = 89.7%
CF cumulate	-1.200	300	2300	**1300**	

Proiect G	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	
CF anuale	-1.000	2.500	-1.600	1.450	RIR_G = 106.5%
CF cumulate	-1.000	1.500	-100	1.350	

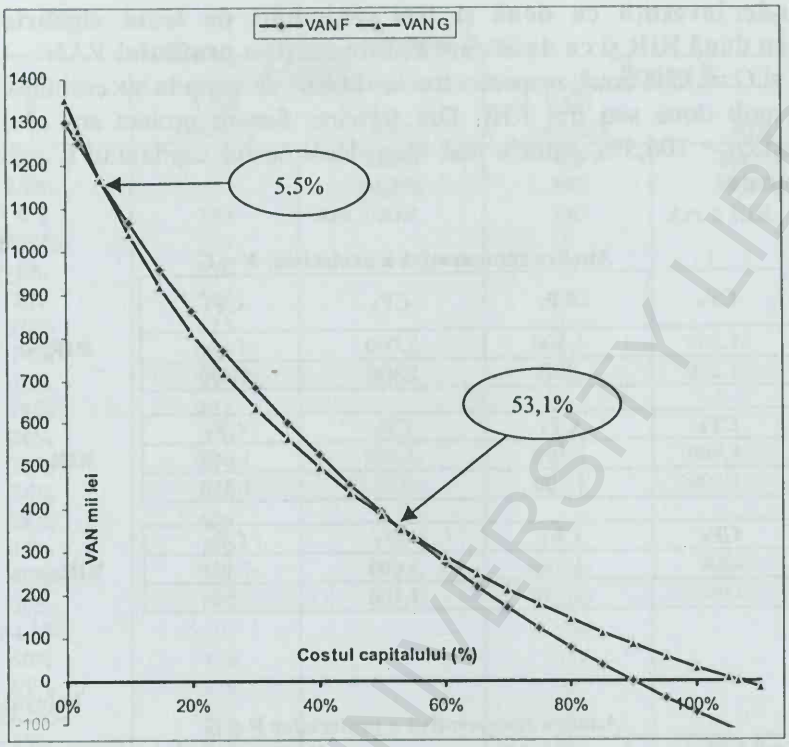
Proiect F-G	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	
CF anuale	-200	-1.000	**3.600**	-2.450	RIR_{F-G} = 5.5%
CF cumulate	-200	-1.200	**2.400**	-50	53.1%

Tabelul 2.10

Analiza comparativă a proiectelor F și G

(mii lei)k	VAN_F=	VAN_G =	VAN_{F-G} =
0%	1300	1350	-50
2%	1251	1279	-29
5.5%	1167	1167	**0**
10%	1065	1040	25
15%	959	917	42
20%	**860**	**811**	**49**
25%	768	718	50
30%	682	636	46
35%	602	563	39
40%	527	498	30
45%	458	439	19
50%	393	385	7
53.1%	354	354	0
55%	332	336	-5
60%	275	292	-17
65%	221	250	-29
70%	171	212	-41
75%	124	177	-53
80%	79	144	-65
85%	37	113	-76
89.7%	**0**	86	-86
95%	-40	57	-96
100%	-75	31	-106
105%	-108	7	-116
106.5%	-118	**0**	-118
110%	-140	-16	-124

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Graficul 2.4. *Analiza comparativă a criteriilor pentru proiectele F și G*

În graficul 2.4, criteriul RIR este din nou în conflict cu criteriul VAN. Conform criteriului RIR, proiectul G este mai eficient ($RIR_G = 106,5\% > 89,7\% = RIR_F$), iar după criteriul VAN, proiectul F este mai eficient ($VAN_F = 860 > 811 = VAN_G$). Conflictul se elimină prin superioritatea criteriului VAN: proiectul F determină o creștere a valorii investiției mai mare decât proiectul G.

4. Proiecte de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor și cu nicio RIR

Tabelul 2.11

Analiza comparativă a proiectelor H și I

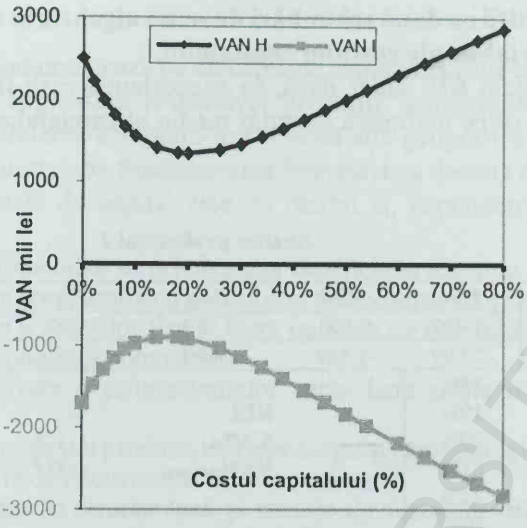
(mii lei)

Proiect H	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5	
CF anuale	7.000 *)	-5.500	-3.000	-2.000	-3.000	9.000	2 schimbări de semn, deci max 2 RIR
CF cumulate	7.000	1.500	-1.500	-3.500	-6.500	2.500	**Nu are nicio RIR**

*) Proiectul H primește finanțări de la acționari, atât în faza inițială și cât și la final.

Proiect I	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5	
CF anuale	-7.200	5.500	3.500	2.500	3.000	-9.000	2 schimbări de semn, deci max 2 RIR
CF cumulate	-7.200	-1.700	1.800	4.300	7.300	-1.700	**Nu are nicio RIR**

BCU ASICENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Graficul 2.5. *Analiza comparativă a criteriilor pentru proiectele H și I*

Proiectele H și I, în succesiunea cash-flow-urilor lor cumulate, au câte două schimbări de semn algebric și nicio RIR:

- proiectul H cu $VAN_H = 1.346 > 0$, are întotdeauna VAN pozitivă, și
- proiectul I cu $VAN_I = -909 < 0$, care are întotdeauna VAN negativă (a se vedea graficul 2.5).

Criteriul RIR este, din nou, în conflict cu criteriul VAN, Criteriul VAN este cel valabil și care recomandă acceptarea proiectului H (cu $VAN_H = 1.346$) și respingerea proiectului I (cu $VAN_I = -909$).

Tabelul 2.12

Analiza comparativă a proiectelor H și I

	Proiect H		Proiect I	
	VAN (mii lei)	RIR	VAN (mii lei)	RIR
0%	2.500	–	-1.700	#NUM!
2%	2.220	–	-1.468	#NUM!
4%	1.993	Nu are	-1.286	Nu are
6%	1.811	nicio RIR	-1.146	nicio RIR
8%	1.668		-1.042	
10%	1.557		-968	
14%	1.415		-893	
18%	1.354		-890	
20%	**1.346**		-909	
26%	1.389		-1.024	
30%	1.457		-1.134	
34%	1.546		-1.260	
38%	1.649		-1.396	
42%	1.761		-1.539	
46%	1.879		-1.684	
50%	2.000		-1.830	

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

5. Proiecte de investiții cu două schimbări de semn algebric în succesiunea cash-flow-urilor, cu nicio RIR și cu rate variabile ale costului capitalului.

Proiectul J nu are nicio RIR chiar dacă, în succesiunea cash-flow-urilor cumulate, are două schimbări de semn. Pentru orice mărime a costului mediu al capitalului, acesta are întotdeauna VAN negativă.

Tabelul 2.13

Analiza proiectului J

(mii lei)

Proiect J	CF_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5
CF anuale	-7.000	5.500	3.500	3.000	3.500	-9.000
CF cumulate	-7.000	-1.500	2.000	5.000	8.500	-500

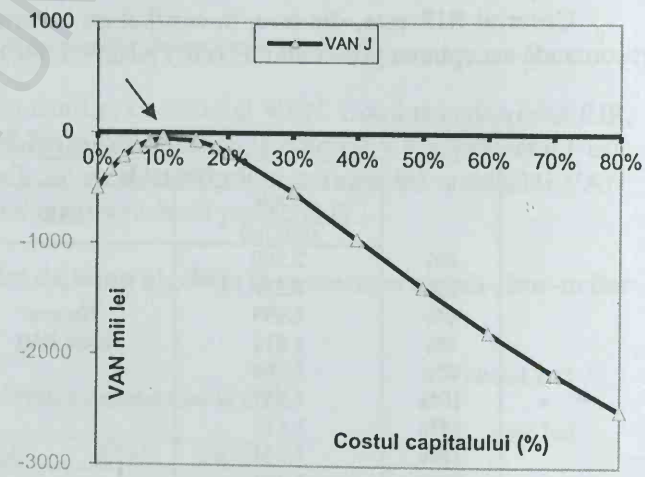
k_1 =	18%	RIR	–
k_2 =	19%	$VAN_{(k)}$	-179
k_3 =	20%	$VAN_{(k1...k5)}$	32 [6]
k_4 =	21%		
k_5 =	22%		
k =	**20%**		

Pentru un cost mediu al capitalului de 20%, proiectul J are $VAN_J = -179 < 0$ și poate fi respins ca ineficient.

Tabelul 2.14

Analiza proiectului J

Proiect J	
k	VAN (mii lei)
0%	-500
2%	-335
4%	-214
6%	-130
8%	-78
10%	-51
15%	-72
18%	-128
20%	-179
30%	-531
40%	-955
50%	-1.383
60%	-1..787
70%	-2.158
80%	-2.493



Graficul 2.6. *Analiza RIR pentru proiectul J*

Dacă actualizarea cash-flow-urilor s-ar face însă cu media geometrică din fiecare an a ratelor variabile ale costului capitalului de $k_1 = 18\%$; $k_2 = 19\%$; $k_3 = 20\%$; $k_4 = 21\%$ și $k_5 = 22\%$, atunci proiectul este salvat și poate fi acceptat: $VAN_J = 32 > 0$.

[6] $VAN_{(k1...k5)} = -7.000 + 5.500 / 1,18 + 3.500 / 1,18 \times 1,19 + 3.000 / 1,18 \times 1,19 \times 1,20 + ... = 32$

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

D. Concluzii

Decizia de investiții se fundamentează pe alocarea de capital în proiecte de investiții ce vor degaja cash-flow-uri în anii viitori ai exploatării respectivei investiții: achiziționarea unui nou echipament, realizarea unui nou produs, extinderea activității într-o nouă arie geografică, înlocuirea mijloacelor de transport etc. Decizia de investiții trebuie fundamentată împreună cu decizia de finanțare. Alegerea între sursele proprii și/sau împrumutate de capital este, la rândul ei, dependentă de decizia (politica) de dividend.

Din perspectiva analizei financiare se privilegiază clasificarea acestora în raport cu **riscul** implicit pe care îl presupun investițiile noi comparativ cu portofoliul de investiții adoptate anterior de întreprindere:

- investițiile de înlocuire a activelor firmei, care nu aduc un risc suplimentar, evaluarea acestora făcându-se la costul capitalului companiei;
- investițiile de modernizare a echipamentelor uzate fizic și/sau moral, ce presupun un risc suplimentar redus;
- investițiile de dezvoltare de noi produse, noi tehnologii și cele strategice de extindere a activității, investiții ce sunt însoțite de riscuri suplimentare mai mari.

În raport cu riscul acestora se structurează și sursele de finanțare cele mai recomandate: surse împrumutate pentru riscuri mai mici și surse proprii (autofinanțarea și majorări de capital social) pentru riscuri mai mari.

Teoretic și practic, cel mai bine fundamentat și robust criteriu de selecție a proiectelor de investiții eficiente este cel al **valorii actualizate nete = VAN**, respectiv, plusul de valoare pe care proiectele noi de investiții „promit" că îl aduc la capitalul alocat și, implicit, la valoarea existentă a întreprinderii. Selecția celor mai performante proiecte de investiții se va face deci în raport cu maximizarea valorii actualizate nete. Complementar VAN, proiectele de investiții cele mai eficiente au și rentabilități interne (RIR) mai mari decât costul capitalurilor alocate, ales ca referință.

Teoria și practica financiară a sintetizat două criterii principale și complementare în selecția investițiilor eficiente:

1. VAN > 0 și

2. RIR > k.

Criteriul **valoarea actualizată netă** (VAN, ***Net Present Value = NPV***, în engleză) este preferat în mediul academic în timp ce criteriul RIR este preferat de către oamenii de afaceri. VAN se determină ca diferență între valoarea actuală (V_0) a cash-flow-urilor viitoare și cheltuielile inițiale de capital (I_0) în respectiva investiție: $\mathbf{VAN = V_0 - I_0}$.

$$VAN = \underbrace{\frac{CFD_1}{(1+k)} + \frac{CFD_2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{CFD_n + VT_n}{(1+k)^n}}_{V_0} - I_0$$

în care:

V_o = valoarea actuală a cash-flow-urilor viitoare (CF_t);

I_o = cheltuielile inițiale de investiții;

t = 1,2 .., n ani pentru care se face evaluarea exploatării investiției;

VT_n = cash-flow estimat din „lichidarea" investiției la finele perioadei de evaluare a exploatării,

k = costul capitalului respectivei investiții (rata normală de rentabilitate pentru clasa de risc a investiției).

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu VAN maximă.

Rata internă de rentabilitate (RIR, ***Internal Rate of Return = IRR***, în engleză) este acea rată de actualizare (discontare) a cash-flow-urilor viitoare care ar egaliza investiția inițială (I_0) cu valoarea actuală (V_0). Sub ipoteza implicită a reinvestirii cash-flow-urilor la o rată egală cu RIR, rata internă de

rentabilitate se determină ca soluție a ecuației de grad superior (n) privind egalitatea I_0 (cash out-flows) = V_0 (cash in-flows) sau a ecuației $V_0 - I_0 = VAN = 0$.

$$I_0 = \sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+RIR)^t} + \frac{VT_n}{(1+RIR)^n} \quad \text{sau} \quad \left[\sum_{t=1}^{n} \frac{CF_t}{(1+RIR)^t} + \frac{VT_n}{(1+RIR)^n}\right] = I_0$$

În ipoteza mai realistă a reinvestirii cash-flow-urilor viitoare la o rată de rentabilitate r_i specifică întreprinderii în ansamblul ei se poate calcula **RIR modificată**:

$$RIRM = \sqrt[n]{\frac{\sum_{t=1}^{n} CF_t \times (1+k)^{n-t} + VT_n}{I_0}} - 1$$

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu RIR > k și RIRM > k. Utilizarea RIR și RIRM, pentru selecția investițiilor eficiente, avantajează proiectele de investiții cu durate ‚n' reduse de exploatare și pe cele cu cheltuieli inițiale I_0 reduse de investiții. Soluția unei selecții corecte este utilizarea criteriului VAN.

Sunt situații în care criteriul VAN ajunge în conflict cu criteriul RIR:

a) RIR pentru investiții cu durata ‚n' redusă este mai mare decât RIR pentru investiții concurente cu durata ‚n' ridicată, în timp ce, la aceleași investiții, VAN pentru durată ‚n' redusă este mai mică decât VAN pentru durată ‚n' ridicată. Se recomandă selecția investițiilor eficiente după criteriul VAN;

b) RIR pentru I_0 (investiții inițiale) reduse este mai mare decât RIR pentru I_0 ridicate și concurente, în timp ce, la aceleași investiții, VAN pentru I_0 reduse este mai mică decât VAN pentru I_0 ridicate. Aceeași recomandare: se selectează investițiile eficiente după criteriul VAN.

Profilul VAN a proiectului de investiție este reprezentarea grafică a evoluției mărimii VAN în funcție de diferite mărimi ale costului capitalului. Costul capitalului la care cele două profile VAN se intersectează se numește **rata de intersecție** (*Fisher intersection or crossover rate*, în engleză). Rata de intersecție este RIR a diferențelor dintre cash-flow-urile anuale ale celor două proiecte de investiții.

Indicele de profitabilitate (IP, *Profitability Index = PI*, în engleză) exprimă rentabilitatea investiției pe întreaga perioadă de exploatare prin raportarea VAN la I_0 (sau a V_0 la I_0).

$$IP = \frac{V_0}{I_0} = 1 + \frac{VAN}{I_0}.$$

IP trebuie să fie mai mare decât unu: IP > 1. Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu IP > 1. Aceasta este condiția de capitalizare, de creștere a valorii investiției inițiale de capital.

Alți indicatori concurenți pentru selecția investițiilor ar putea fi:

Termenul de recuperare (TR, payback period, în engleză) exprimă numărul de ani în care cash-flow-urile nominale sau cele actualizate recuperează investiția inițială (I_0). Prin însumarea cash-flow-urilor nominale, respectiv actualizate, se caută perioada în care se recuperează investiția inițială.

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu TR < n. Cu cât recuperarea capitalului inițial investit se face mai devreme decât perioada de previziune a exploatării și revânzării investiției, cu atât cash-flow-rile ulterioare termenului de recuperare vor duce la creșterea valorii investiției.

Slăbiciunile indicatorului țin de neglijarea (în evaluare) a cash-flow-urilor ulterioare TR, de caracterul arbitrar al TR de referință, de ignorarea valorii timp a banilor (în TR nominal).

Soluția: utilizarea criteriului VAN.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Rata medie de rentabilitate contabilă (RRC, ***Average Accounting Rate*** **=** ***AAR***, în engleză) este raportul dintre profitul net mediu anual din exploatarea investiției și media anuală a investițiilor alocate la valoarea netă contabilă:

$$RRC = \frac{\sum PN_t/n}{(I_0+VTn)/2}$$

Din mai multe proiecte de investiții concurente, va fi selectat proiectul cu RRC > ROE (*Return on Equity*). Se așteaptă ca exploatarea investiției să fie mai rentabilă decât rentabilitatea întreprinderii mamă care a inițiat proiectul de investiții.

Slăbiciuni: nu ține cont de valoarea timp a banilor, este arbitrară, este dependentă de politica de amortizare. Soluția: utilizarea criteriului VAN.

Pentru succesiuni complexe ale cash-flow-urilor investiției (– + + ... –, spre exemplu), putem avea RIR multiple sau zero RIR (maximum două sau niciuna). RIR este soluția unei ecuații polinomiale de grad superior (egal cu ‚n' ani de previziune a exploatării investiției). În consecință, aceste ecuații polinomiale pot avea ‚n' soluții sau niciuna ca fiind soluții iraționale. În aceste cazuri, criteriul RIR este înșelător și se recomandă folosirea criteriului VAN.

Pentru a afla câte RIR se află într-o succesiune de cash-flow-uri cu mai multe schimbări de semn algebric, se folosește **testul Norstrom** care constă în cumularea succesivă a cash-flow-urilor pe fiecare perioadă ‚t' de exploatare a investiției.

E. Concepte cheie

- Anuități
- Decizia de investiții
- Indicatori de performanță
- Indice de profitabilitate
- Investiții de înlocuire/modernizare/dezvoltare
- Mediu cert, determinist
- Proiecte de investiții concurente
- Rata de actualizare
- Rata de intersecție Fisher
- Rata internă de rentabilitate/modificată
- Rata medie de rentabilitate contabilă
- RIR multiple sau zero
- Termen de recuperare
- Testul Norstrom
- Valoarea actualizată netă

F. Verificarea cunoștințelor

- ✓ Cum definiți investiția?
- ✓ Considerați interdependente sau independente deciziile de investiții și finanțare? Argumentați răspunsul!
- ✓ Ierarhizați următoarele tipuri de investiții în funcție de riscul asociat: investițiile de înlocuire a activelor firmei, investițiile de modernizare a echipamentelor uzate fizic și/sau moral, investițiile de dezvoltare de noi produse, noi tehnologii și cele strategice de extindere a activității.
- ✓ Ce reprezintă criteriul VAN de selecție a proiectelor de investiție și cum poate fi aplicat în cazul proiectelor concurente/neconcurente?
- ✓ Ce reprezintă criteriul RIR de selecție a proiectelor de investiție și cum poate fi aplicat în cazul proiectelor concurente/neconcurente?
- ✓ Ce reprezintă criteriul IP de selecție a proiectelor de investiție și cum poate fi aplicat în cazul proiectelor concurente/neconcurente?
- ✓ Ce reprezintă criteriul TR de selecție a proiectelor de investiție și cum poate fi aplicat în cazul proiectelor concurente/neconcurente? Ce deficiențe are acest criteriu și cum poate fi utilizat?
- ✓ Ce reprezintă rata de intersecție Fisher (profilul VAN) și care este utilitatea acesteia?
- ✓ Dați exemple de proiecte de investiții pe care le poate implementa o companie care activează în diferite domenii de activitate!

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

G. Aplicații de rezolvat

1. Criterii de selecție a proiectelor de investiții. Un investitor dispune de 600 mii lei pentru a fi investiți într-o rețea de patru ateliere de service auto. În raport cu amplasarea lor centrală și periferică, se estimează că profitul net, amortizarea anuală (CF_t) și valoarea reziduală (VR_n după cinci ani de exploatare, netă de impozitul pe profit) vor fi următoarele:

k = 10%

		0	1	2	3	4	5
Atelier		I_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5 incl. VT_5
Service 1	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	40	40	40	40	40
	CFD						
	V_0						
Service 2	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	30	30	30	30	30
	CFD						
	V_0						
Service 3	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	20	20	20	20	20
	CFD						
	V_0						
Service 4	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	10	10	10	10	10
	CFD						
	V_0						

În condițiile funcționării unei piețe monetare nelimitate, cu o rată de actualizare de 10% anual, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) mărimea cash-flow-urilor anuale pe fiecare atelier, în mărime nominală și-n mărime actualizată;
b) factorul de anuitate a, valorile actualizate nete (VAN_i) pe fiecare atelier calculate prin actualizarea cash-flow-urilor disponibile și prin anuități, inclusiv actualizarea valorilor reziduale;
c) ratele interne de rentabilitate (RIR_i), indicii de profitabilitate (IP_i);
d) ratele de rentabilitate contabile (RRC_i) și termenele de recuperare nominale (TR_i), precum și cele actualizate ($TR_{actualiz\ i}$), pe fiecare atelier.

2. Capcane RIR.

În raport cu investiția în atelierul-service nr. 1 de la aplicația 1, se vor analiza diferitele probleme legate de utilizarea RIR în selecția proiectelor de investiții. În acest context, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) RIRM, admițând posibilitatea de reinvestire a cash-flow-urilor pe piața monetară (k=10%);
b) VAN și RIR pentru un atelier-service nr. 5 similar cu nr. 1, dar cu durată de exploatare de trei ani și cu cash-flow-uri anuale constante estimate de 80 mii lei/an și cu VT_3 = 80 mii lei (netă de impozitul pe profit);

	0	1	2	3
Atelier	I_0	CF_1	CF_2	CF_3 incl. VT_3
Service 5	-150	80	80	160

Realizați selecția între atelierul 1 și atelierul 5 după RIR și VAN și rezolvați contradicția dacă proiectele sunt concurente.

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

c) idem b) pentru un atelier-service nr. 6 cu o investiție inițială de 75 mii lei, cu durată de exploatare de cinci ani, cu cash-flow-uri anuale constante estimate de 30 mii lei/an și cu $VR_5 = 30$ mii lei (netă de impozitul pe profit);

	0	1	2	3	4	5
Atelier	I_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5 incl. VT_5
Service 6	-75	30	30	30	30	60

d) selecția a două proiecte, A de investiții și B de finanțare, cu următoarea suită de cash-flow-uri:

	0	1	2	3	4	5
	I_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5 incl. VT_5
A	-150	40	40	40	40	190
B	150	-40	-40	-40	-40	-190

3. Criterii de evaluare a proiectelor de investiții.

În vederea creșterii volumului vânzărilor, o întreprindere analizează două proiecte de producere a echipamentelor de telecomunicații pentru navigație. Ambele proiecte presupun o investiție inițială (I_0) de câte 150 mil. lei, fiecare amortizabilă liniar în trei ani de exploatare. Profiturile nete anuale estimate sunt: –25; 50 și 90 mil, lei pentru proiectul A și de 65; 35 și –10 mil, lei pentru proiectul B. Valoarea terminală la încheierea perioadei de exploatare este nulă pentru ambele proiecte. Rata de actualizare (k) este de 10%. Nu se prevăd investiții adiționale pe durata de exploatare a proiectelor.

		0	1	2	3
Proiectul		I_0	CF_1	CF_2	CF_3
A	Amo	-150	50	50	50
	PN		-25	50	90
B	Amo	-150	50	50	50
	PN		65	35	-10

Pentru fundamentarea deciziei de investiții se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) cash-flow-urile disponibile (CFD_t); ce este specific în evoluția lor?
b) valorile actualizate nete (VAN_A și VAN_B); ce proiect sau proiecte veți accepta dacă sunt concurente; dar dacă sunt neconcurente?
c) ratele interne de rentabilitate (RIR_A și RIR_B); ce proiect sau proiecte veți accepta dacă sunt concurente; dar dacă sunt neconcurente?
d) trasați graficul profilului VAN în raport cu k pentru cele două proiecte. La ce rată de actualizare k (*cross rate*) obțineți aceeași VAN?
e) ratele interne de rentabilitate modificate (RIRM) pentru r = 10%; de ce RIRM este mai corectă în evaluarea investițiilor decât RIR?
f) ratele interne de rentabilitate modificate (RIRM) pentru r = cross rate;
g) termenul de recuperare a investiției (TR); ce decizie de investire veți lua dacă proiectele sunt concurente?; dar dacă sunt neconcurente?

BCU "MIHAI EMINESCU" UNIVERSITY LIBRARY

H. Referințe bibliografice

[1] Bierman, H, Jr., Smidt, S. (2007), *The Capital Budgeting Decision*, 9th edition MacMillan, New York.
[2] Brealey, R., Myers, S. (2011), *Principles of Corporate Finance*, 10th edition Mc Graw Hill Companies.
[3] Brigham, F.E., Daves, R.Ph. (2013), *Intermediate Financial Management,* 11th edition Thomson South-Western, ch. 12.
[4] Kaplan, Schweser, Inc. (2009), *Financial Reporting and Analysis, and Corporate Finance*, Level 2, CFA®.
[5] Keane, S.M. (1979), The Internal Rate of Return and the Reinvestment Fallacy, *Journal of Accountind and Business Studies*, 15, June, pp. 48-55.
[6] Lorie, J.H., Savage, L.J. (1955), Three Problems in Rationing Capital, *Journal of Business*, 28, October, pp. 225-239.
[7] Ray, M. (1997), Internal Rate of Return; Revisited Economic Analysis, *Financial Economics Network* (FEN), http://www.riskworld.com/Nreports

www.bvb.ro/Companies/DGovBonds.aspx, calcule proprii
www.bvmarketdata.com/ ,,, /RiskPremiumReport2009Excerpt.Pdf
www.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html

I. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat

1. ***Criterii de selecție a proiectelor de investiții.***

k = 10%

		0	1	2	3	4	5
Atelier		I_0	CF_1	CF_2	CF_3	CF_4	CF_5
Service 1	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	40	40	40	40	40
	CFD	-150	60	60	60	60	120
	V_0	265	55	50	45	41	75
Service 2	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	30	30	30	30	30
	CFD	-150	50	50	50	50	100
	V_0	221	45	41	38	34	62
Service 3	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	20	20	20	20	20
	CFD	-150	40	40	40	40	80
	V_0	176	36	33	30	27	50
Service 4	Amo	–	20	20	20	20	20
	PN	–	10	10	10	10	10
	CFD	-150	30	30	30	30	60
	V_0	132	27	25	23	20	37

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

		a =	3,79079		
b)	VAN_1	114,70	114,70	RRC_1	38,10%
c)	RIR_1	33,84%		TR_1	2,50
	IP_1	0,76		TR_{act1}	3,02
	VAN_2	70,59	70,59	RRC_2	30,00%
	RIR_2	25,25%		TR_2	3,00
	IP_2	0,47		TR_{act2}	3,75
	VAN_3	26,47	26,47	RRC_3	21,05%
	RIR_3	16,00%		TR_3	3,75
	IP_3	0,18		TR_{act3}	4,47
	VAN_4	-17,65	-17,65	RRC_4	11,11%
	RIR_4	5,73%		TR_4	4,50
	IP_4	-0,12		TR_{act4}	5,47

d)

	0	1	2	3	4	5
Cash-flow-uri cumulative	-150	-90	-30	30	90	270
TR nominal 1	FALSE	FALSE	FALSE	**2,50**	3,50	4,75
CF actualiz. cumulative	-150	-95	-46	-1	40	112
TR actualizat 1	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**3,02**	4,54
Cash-flow-uri cumulative	-150	-100	-50	0	50	200
TR nominal 2	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**3,00**	4,50
CF actualiz. cumulative	-150	-105	-63	-26	8	0
TR actualizat 2	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**3,75**	4,14
Cash-flow-uri cumulative	-150	-110	-70	-30	10	130
TR nominal 3	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**3,75**	4,13
CF actualiz. cumulative	-150	-114	-81	-51	-23	0
TR actualizat 3	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**4,47**
Cash-flow-uri cumulative	-150	-120	-90	-60	-30	60
TR nominal 4	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**4,50**
CF actualiz. cumulative	-150	-123	-98	-75	-55	0
TR actualizat 4	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	5,47

2. *Capcane RIR.*

a) $RIRM_1$ 23,23% < 33,84% = RIR_1

b)

VAN_5	109,05	<	114,70	VAN_1
RIR_5	42,90%	>	33,84%	RIR_1

c)

VAN_6	57,35	<	114,70	VAN_1
RIR_6	33,84%	=	33,84%	RIR_1

d)

VAN_A	94,77	RIR_A	27%
VAN_B	-94,77	RIR_B	27%

BCU IAȘI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

3. *Criterii de evaluare a proiectelor de investiții.*

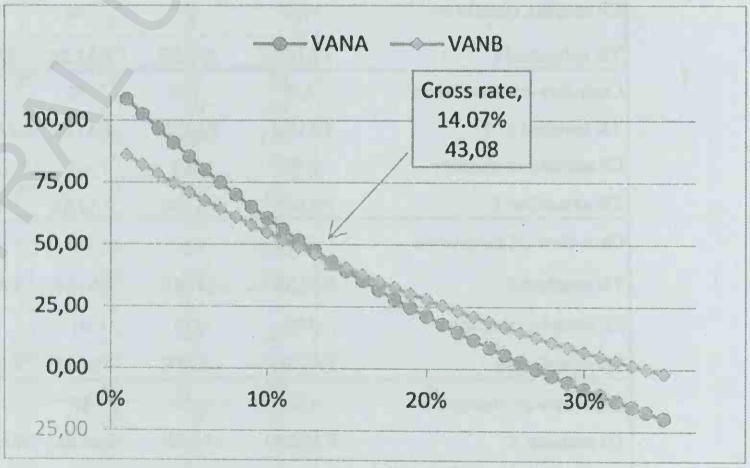
a)

A	-150	25	100	140
B	-150	115	85	40

	b) VAN	c) RIR	d) VAN_{A-B}	e) $RIRM_{(10\%)}$	f) $RIRM_{(14,07\%)}$	g) TR_{act}
A	60,56	27,01%	43,08	23,16%	24,09%	2,24
B	54,85	33,87%	43,08	22,04%	24,09%	1,44
	$VAN_A > VAN_B$	$RIR_A < RIR_B$		$RIRM_A > RIRM_B$	$RIRM_A = RIRM$	$TR_A > TR_B$

d)

k	VAN_A	VAN_B
1%	108,66	86,01
2%	102,55	82,14
3%	96,65	78,38
4%	90,95	74,72
5%	85,45	71,17
6%	80,13	67,73
7%	74,99	64,37
8%	70,02	61,11
9%	65,21	57,93
10%	60,56	54,85
11%	56,05	51,84
12%	51,69	48,91
13%	47,47	46,06
k_{A-B} = 14.07%	43,08	43,08
15%	39,41	40,57
16%	35,56	37,93
17%	31,83	35,36
18%	28,21	32,85
19%	24,70	30,40
20%	21,30	28,01
21%	17,99	25,68
22%	14,78	23,40
23%	11,66	21,17
24%	8,63	19,00
25%	5,68	16,88
26%	2,82	14,81
27.01%	0,00	12,76
28%	2,68	10,80
29%	5,31	8,86
30%	7,87	6,96
31%	10,37	5,11
32%	12,80	3,30
33%	15,16	1,52
33.87%	17,18	0,00
35%	19,71	1,92



BCU INSTITUTUL CENTRAL UNIVERSITAR LIBRARY

Capitolul 3

Principii ale evaluării investițiilor directe. Selectarea celor mai potrivite cash-flow-uri și rate de actualizare

A. Elementele financiare ale valorii actualizate nete

Fundamentarea deciziei de investiții în mediul cert presupune mai întâi **aprofundarea** elementelor de măsurare a valorii actualizate nete (plusul de valoare reală estimat din exploatarea investiției): cheltuielile de investiții și durata de exploatare, cash-flow-urile disponibile, valoarea terminală și rata de actualizare. În al doilea rând, fundamentarea deciziei de investiții presupune **adecvarea** utilizării criteriului VAN la situații specifice de investiții: raționalizarea capitalului, investiții dinamice, fuziuni etc.

Elementele financiare ale fundamentării deciziei de investiții constau în:

1. Cheltuielile inițiale de investiții (I_0);
2. Cash-flow-urile disponibile ($CFD_{t = 1; 2; \dots n}$) estimate la sfârșitul fiecărui an t de exploatare a investiției;
3. Valoarea terminală (VT_n) estimată la sfârșitul perioadei de previziune ca valoare de revânzare pe piața secundară, „la mâna a doua" a afacerii din această investiție;
4. Rata k de actualizare, costul de oportunitate estimat pentru capitalul investit;
5. Perioada n de previziune pentru evaluarea eficienței investiției.

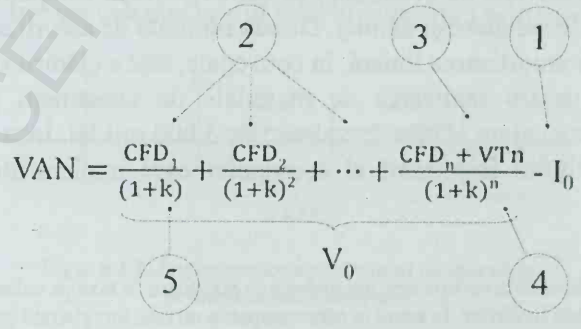


Figura 3.1. *Identificarea elementelor financiare ale proiectelor de investiție*

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

1. Cheltuielile inițiale de investiții (I_0) reprezintă alocările de capital în active fixe și circulante noi cerute de noua investiție:

1) costul achiziției activelor fixe (mașini, instalații, construcții, licențe, titluri de participare etc.), respectiv, prețul de facturare al acestora (la care se adaugă și impozitele indirecte aferente – de exemplu, taxele vamale, taxele nerecuperabile, cu excepția taxei pe valoarea adăugată[1]);
2) costul instalării și montării echipamentelor și instalațiilor noi;
3) costul de oportunitate (de înlocuire) al activelor firmei (terenuri, construcții speciale de tip hale, magazii etc.) care sunt puse la dispoziția noii investiții, ca și când ele s-ar procura din afara firmei. Investiția de capital în aceste active s-a făcut într-o perioadă anterioară, iar valoarea lor reziduală, în prezent, reprezintă un cost de oportunitate;
4) cheltuielile de specializare a personalului în exploatarea noii tehnologii, inclusiv economia de impozit pe profit ce rezultă din caracterul deductibil al acestor cheltuieli;
5) nevoia de active circulante nete (ACN) determinate de punerea în funcțiune a noii capacități de producție, respectiv formarea stocurilor de materiale și de produse și a creanțelor-clienți (Stocuri&Creanțe) din care se scad datoriile curente (DCR) ocazionate de noua investiție.[2]

Nu se vor include în I_0 cheltuielile cu cercetarea, verificarea, seria zero de fabricație, stația-pilot de fabricație cu alte proiecte de investiții de același gen care au eșuat și deci au fost abandonate (*sunk costs*, în engleză) și nici cota-parte din cheltuielile de regie generală ce s-ar putea repartiza, contabil, exploatării noii investiții, dacă investiția nu presupune creșterea acestora față de situația fără investiție (din rațiuni de cheltuieli marginale pentru investiții). Ele nu privesc proiectul nou de execuție și nu trebuie să influențeze acceptarea sau respingerea lui, testarea altor proiecte.

Aflarea mărimii cheltuielilor inițiale de investiții este un demers tehnico-ingineresc și economico-financiar deosebit de complex, din sfera managementului proiectelor. Echipa de management de proiect are la dispoziție soft-uri specializate pentru a evalua și monitoriza amploarea proceselor de construcție, instalare și punere în funcțiune a obiectivului de investiții.[3]

În aplicația noastră numerică, compania care implementează proiectul BUILD SA își propune o extindere a activității de construcții prin realizarea unui fabrici noi de materiale de construcții (cărămizi, pavele etc.). Din momentul inițial al achiziției prin privatizare a unei întreprinderi proprietate de stat, ea dispune de un teren în valoare de 1.300 mii lei, pe care se află o clădire industrială cu o valoare de înlocuire de 4.700 mii lei, amortizabilă în următorii 10 de ani[4].

Pentru realizarea de materiale de construcții se achiziționează echipamente în valoare de 9.000 mii lei, inclusiv cheltuielile de instalare și montaj. Durata normată de amortizare a echipamentelor este de 5 ani. Compania folosește amortizarea liniară, în cote egale, atât a clădirii cât și a echipamentelor.

Amenajarea clădirii pentru realizarea de materiale de construcții presupune cheltuieli de organizare de șantier și de amenajare clădire în valoare de 3.000 mii lei. Întrucât aceste cheltuieli sunt deductibile la calculul profitului impozabil al companiei care implementează proiectul, ele sunt

---

[1] În cazul în care compania care realizează investiția este înregistrată ca plătitoare de taxă pe valoarea adăugată (TVA), deoarece aceasta va fi dedusă din TVA aferentă livrărilor. În cazul în care compania nu este înregistrată ca plătitor de TVA (de exemplu, o întreprindere mică), TVA plătită la achiziția activelor va fi inclusă în costuri, deci și în costul inițial al investiției (I_0).

[2] Atragem atenția că analiștii financiari CFA® calculează nevoia de active circulante nete, non-cash, respectiv, fără active și pasive de trezorerie, cu argumentația că „Cash is excluded because it is generally assumed not to be an operating asset", *Financial Reporting and Analysis, and Corporate Finance*, © Kaplan, Schweser, Inc, Level 2, CFA®, 2009, p. 174.

[3] A se vedea *Primavera Software*, Inc., de la Oracle Project Management.

[4] Conform legislației, clădirile industriale se amortizează în 40-60 de ani. Pentru simplificarea calculelor se consideră perioada de 10 ani de amortizare. Idem, în cazul echipamentelor în care amortizarea este, conform legislației, de 10 ani iar noi am simplificat la 5 ani.

generatoare de economii de impozit[5] (480), egale cu mărimea cheltuielilor (3.000 mii lei) înmulțită cu cota de impozit pe profit (16%).

Tabelul 3.1

Determinarea cheltuielilor inițiale de investiții

(mii lei)

Anii	0	1	2	3	4	5	6	
	Chelt. inițiale de invest.	Amortizări anuale					Valoarea ctb rămasă	Valoarea de revânzare
Teren	1.300	0	0	0	0		1.300	1.000
Clădire	4.700	470	470	470	470	470	2.350	2.002
Echipament	9.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	0	0
Cheltuieli de organizare de șantier și amenajări	3.000	0	0	0	0	0		
Economia/majorarea de impozit pe profit	-480	0	0	0	0	0		-104
Total cheltuieli inițiale de investiții	**-17.520**	**2.270**	**2.270**	**2.270**	**2.270**	**2.270**	**3.650**	**3.106**

În cheltuielile inițiale de investiții din aplicația noastră nu s-a inclus și nevoia de active circulante nete deoarece fabricarea materialelor de construcții începe în cursul primului an de exploatare a investiției, odată cu fazele de experimentare, de organizare a seriei zero, de testare a prototipurilor etc.

Astfel, cheltuiala totală pentru achiziționarea și implementarea acestui proiect de investiție este de 17.520 mii lei. În cei 5 ani de exploatare, cheltuielile anuale cu amortizările sunt de 2.270 mii lei, generând economii fiscale anuale de 363,2 mii lei (2.270 × 16%)[6]. Aceste economii fiscale vor avea impact asupra cash flow-urilor generate de proiectul de investiție, influențând astfel și indicatorii de evaluare a investiției. La finalul anului 5, valoarea net contabilă a proiectului de investiție este de 3.650 mii lei, iar prețul de vânzare este de 3.002, din operațiunea de vânzare a terenului și clădirii compania obținând un flux de lichidități de 3.002 – (3.002 – 3.650) × 16% = 3.106 mii lei.

În exemplul de mai sus am presupus că implementarea și punerea în exploatare a proiectului de investiție se realizează la momentul 0. De multe ori, însă, investiția se realizează în etape succesive – de exemplu, investiția pentru construcția unei pensiuni poate implica la momente diferite: cumpărarea terenului, racordarea la utilitățile zonei, primirea avizelor, construirea clădirii, amenajarea camerelor de cazare, a bucătăriei etc. În cazul în care punerea în exploatare a proiectului de investiție implică investiții eșalonate pe mai mulți ani, trebuie calculat costul total al investiției prin capitalizare:

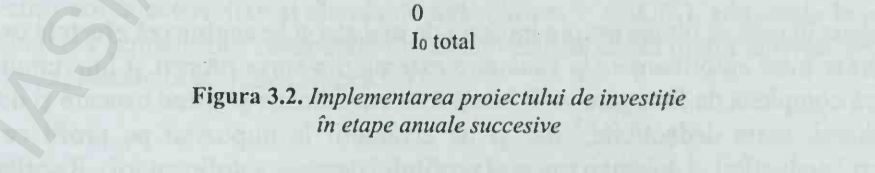


Figura 3.2. *Implementarea proiectului de investiție în etape anuale succesive*

[5] De remarcat faptul că obținerea de economii de impozit este valabilă numai în cazul în care compania care implementează proiectul aplică sistemul standard de impozit pe profit. Dacă sunt aplicabile alte scheme de impozitare, care nu permit deductibilitatea cheltuielilor, economiile fiscale nu se mai pot înregistra (putem aminti aici, cu titlu de exemplu, impozitarea cifrei de afaceri pentru microîntreprinderi sau impozitarea forfetară pentru industria Horeca).

[6] Estimăm că, în fiecare an de exploatare, amortizarea contabilă este egală cu cea fiscală.

Astfel, la finalul perioadei de realizare/implementare a proiectului de investiție (notat momentul 0), se calculează valoarea totală a investiției:

$$I_0 = I_1 \times (1+k)^{m-1} + I_2 \times (1+k)^{m-2} + \cdots + I_m \qquad (3.1)$$

Aceasta e mărimea totală a investiției calculată la momentul 0 (începutul anului 1, în care se demarează exploatarea proiectului). Pentru calcularea cheltuielilor cu amortizarea se ține cont de mărimea neactualizată a investițiilor. Dacă un activ este achiziționat sau finalizat (de exemplu, recepția clădirii în care va funcționa pensiunea) înainte de momentul 0, amortizarea sa este permisă, chiar dacă nu a început exploatarea investiției, caz în care cheltuielile cu amortizarea nu vor mai genera economii fiscale (pentru că nu se înregistrează, deocamdată, venituri, nu există sursă de obținere a acestor economii de impozit). Mai mult decât atât, se vor înregistra pierderi fiscale, care urmează a se recupera în anii din perioada de exploatare (1, 2, ...t, ...) în care se înregistrează profit.

B. Estimarea cash-flow-urilor disponibile și a valorii reziduale

2. Cash-flow-urile disponibile (CFD_t) sunt sumele nete de bani estimate că vor reveni efectiv investitorilor pe durata n de estimare a exploatării investiției. Consecvenți cu ipoteza separării deciziei de investiții de decizia de finanțare, vom evalua investiția în două faze (a se vedea figura 3.3):

1) faza întâi a **evaluării tehnico-economice** a exploatării investiției, fără nici-un fel de influențe ale modului cum se va face finanțarea acesteia. Pentru această evaluare tehnico-economică vom considera metodologic o autofinanțare a investiției 100% din profitul net al companiei care implementează proiectul, fără niciun cost de procurare a capitalului și în consecință fără comisioane și speze bancare sau de brokeraj și fără economii fiscale generate de îndatorare. Rezultatul evaluării va fi calculul **VAN de investiție în stare „pură"**, fără afectări financiare (altele decât cele tehnico-economice);

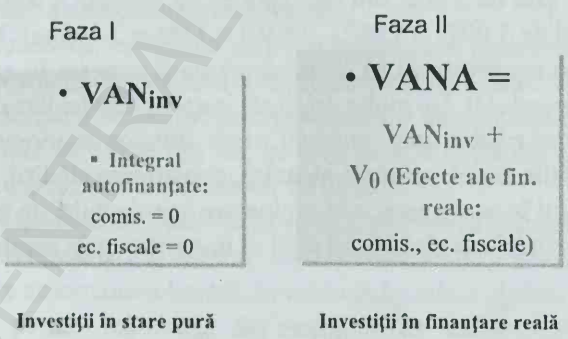


Figura 3.3. *Faze ale evaluării investiției*

2) faza a doua în care se revine asupra ipotezei de mai sus și se **evaluează efectele unei finanțări combinate** între autofinanțare și finanțare externă din surse proprii și împrumutate. Această structură complexă de finanțare va fi însoțită de comisioane și speze bancare și de comisioane de brokeraj, toate deductibile,[7] dar și de economii la impozitul pe profit ce rezultă din caracterul deductibil al dobânzii (nu și al profitului destinat autofinanțării). Rezultatul evaluării

[7] Conform legislației, aceste tipuri de cheltuieli se adaugă dobânzilor plătite și se calculează un cost excedentar al îndatorării (cheltuieli de această natură din care se scad veniturile din dobânzi). Toate acestea sunt supuse deductibilității, în anumite limite sau integral, dacă nivelul este sub plafonul dat de legislație.
Pentru simplificare, am considerat că nu vor fi venituri financiare în perioada de exploatare a investiției și că toate aceste cheltuieli deductibile sunt sub plafonul dat de legislație.

în faza a doua va fi calculul **valorii actuale a efectelor ce rezultă din finanțarea combinată** ($V_{0\ efecte\ ale\ finanțării\ combinate}$). Acest rezultat va corecta evaluarea din faza întâi, conducând spre calculul **VAN ajustate (VANA).**

Ceea ce caracterizează adevărata valoare a investiției este însă fluxul net de trezorerie, disponibil după acoperirea din cash-flow-ul de gestiune a creșterii/descreșterii economice ulterioare a proiectului de investiții, estimată în bilanțurile previzionale. **Cash-flow-ul de gestiune** este promisiunea de remunerare a investitorilor de capital (acționari și împrumutători) din profitul net, dobândă și amortizare.

$$\text{Cash-flow-ul de gestiune} = \text{Profitul net} + \text{Amortizarea} + \text{Dobânda} \times (1 - \tau)^{8} \quad (3.2)$$

unde:

τ = cota de impozit pe profit.

Creșterea/descreșterea economică se referă la creșterea/descreșterea imobilizărilor brute (ΔImo brute) și la creșterea/descreșterea activelor circulante, non-cash, nete de datoriile curente, non-cash (ΔACN):

$$\text{Creșterea/descreșterea economică} = \Delta\text{Imo} + \Delta\text{ACN} \quad (3.3)$$

unde:

$\Delta Imo_t = Imo_t - Imo_{t-1} + Amo_t$

$\Delta ACN_t = ACN_t - ACN_{t-1}$

iar,

ACN = ACR – DCR

ACN = actie circulante nete

ACR = active circulante, non-cash (Stocuri + Creanțe)

DCR = datorii curente, non-cash (Furnizori + Datorii sociale și fiscale)

Cash-flow-ul disponibil (CFD, *Free Cash Flow*, în engleză) este deci expresia monetară a cash-flow-urilor de gestiune rezultate după finanțarea creșterii economice sau după recuperarea capitalurilor rezultate din descreșterea economică. Astfel că în fiecare an *t* al exploatării investiției, cash-flow-ul disponibil (CFD_t) se poate estima după relația:

$$\mathbf{CFD_t = PN_t + Amo_t - \Delta\ Imo_t - \Delta\ ACN_t} \quad (3.4)$$

cu

$\Delta\ Imo_t = Imo_t - Imo_{t-1} + Amo_t$ și

$\Delta\ ACN_t = (ACR_t - DCR_t)$

Cash-flow-ul disponibil va fi în măsură să remunereze acționarii care au finanțat integral proiectul de investiții. Remunerarea se va concretiza într-un flux **net** de trezorerie numai după deducerea unor eventuale investiții noi în active fixe și circulante nete ($\Delta Imo_t + \Delta ACN_t$), adiționale la proiectul inițial și/sau după adăugarea capitalurilor recuperate din dezinvestirea unora dintre activele fixe și circulante nete existente în exploatare (a se vedea figura 3.4).

[8] În ipoteza de autofinanțare 100% a investiției, dobânda = 0 și dispare implicit și economia fiscală.

BCU IAȘI CENTRU UNIVERSITY LIBRARY

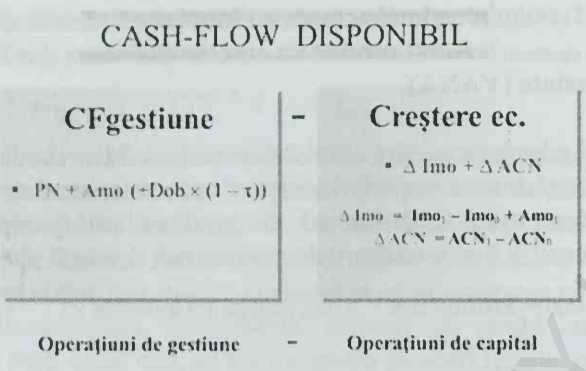


Figura 3.4. *Formarea cash-flow-ului disponibil*

Cash-flow-urile disponibile sunt, în cele din urmă, diferența dintre încasările și plățile generate de cele două tipuri de activități ale întreprinderii în anii de exploatare a investiției:

- **Curente**, de exploatare și financiare (vânzarea produselor și serviciilor, ca și încasări, precum și aprovizionarea cu materiale și subansamble, înregistrarea salariilor și a cheltuielilor de administrație, a dobânzilor și a impozitelor etc. ca și plăți);
- **De capital**, investiții adiționale și dezinvestiții în active fixe și circulante (cumpărarea de noi utilaje și echipamente, montarea și instalarea acestora; cumpărarea de noi materiale și subansamble etc., ca și plăți, precum și vânzarea de active fixe și circulante nete, disponibile în raport cu activitatea de exploatare, ca și încasări).

Estimarea cash-flow-urile disponibile ($CFD_{t=1;2;...n}$) în anii de exploatare a investiției presupune deci elaborarea unor conturi previzionale de profit și pierdere, precum și a unor bilanțuri previzionale pentru fiecare an de previziune a exploatării investiției. În primul rând, este vorba de previziunea vânzărilor pe această perioadă,

- fie prin estimarea segmentului *S* ce l-ar putea câștiga investiția analizată în întreaga piață *P* a categoriei de produse și servicii din care fac parte și cele ce vor fi obținute din exploatarea investiției analizate;
- fie prin extrapolarea trendului vânzărilor de la compania care implementează proiectul, respectiv prin folosirea ratei medii *g* de creștere a vânzărilor acesteia ca estimator al vânzărilor viitoare ale investiției analizate.[9]

Ca urmare a specificului investiției analizate, respectiv, realizarea unui fabrici noi de materiale de construcții, noi vom utiliza prima alternativă. De la un institut de prognoză industrială s-au aflat previziunile privind evoluția pieței *P* de materiale de construcții la nivel național: 800; 900 ... mii tone. Echipa companiei de analiști în studiul vânzărilor viitoare și în marketing au previzionat evoluția segmentului de piață *S* al materialelor de construcții ce vor rezulta din exploatarea investiției: 0,2%; 4%...

Toate valorile sunt în termeni reali (fără a integra impactul inflației). În general, s-a pornit de la ipoteza că prețul unitar (*p*, de 300 lei/u.m.), cheltuielile variabile unitare (*v*, de 180 lei/u.m.) și cheltuielile fixe de (*F*, 1.000 lei) se vor păstra constante[10] în anii de exploatare normală a investiției (anii 2-5).

---

[9] A se vedea fundamentarea și utilizarea ratei „*g*' de creștere a vânzărilor în Dragotă V., și colectivul, „*Management financiar: vol. 1: Diagnosticul financiar al companiei*", 2012, Editura Economică, București.

[10] Utilizăm această ipoteză din motive de simplificare. Atragem însă atenția că, în practică, pot exista argumente pentru o diminuare, pe măsura exploatării investiției, a costului variabil unitar (ca urmare a efectului de învățare (sau curbe de experiență). De asemenea, o evoluție semnificativă a cotei de piață pe durata exploatării proiectului este însoțită automat de așa-numite costuri de creștere (de exemplu, bugete de promovare, publicitate etc., care sunt încadrate ca și cheltuieli fixe).

Tabelul 3.2

Informații necesare determinării CFD

Explicații \ Anii	0	1	2	3	4	5
Piața (mii tone)		800	900	850	800	800
Segment de piață (%)		0,2%	4%	10%	15%	10%
Prețul de vânzare unitar (lei)	300	300	300	300	300	300
Cheltuielile variabile unitare (lei)	180	450	180	180	180	180
Cheltuielile fixe (mii lei)	3.000	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Cheltuielile variabile unitare *v* în anul 1 sunt mai mari (de 450 lei/u.m.) ca urmare a fazelor de experimentare, de organizare a seriei zero, de testare a prototipurilor etc. Aceasta a antrenat și cheltuieli fixe mai mari în anul 1 (de 2.000 lei).

Cheltuielile fixe *F* se planifică prin raportare la mărimea acestora în cadrul companiei care implementează proiectul sau în cadrul unor investiții similare care se află deja în funcțiune. Cheltuielile fixe din anul zero (de 3.000 lei) sunt cele de organizare de șantier, deductibile la determinarea profitului impozabil a companiei care implementează proiectul.

În scopul realizării de diferite simulări asupra principalelor variabile ale valorii investiției, am introdus, pentru fiecare factor cheie: *P*; *S*; *p*; *v*; *F*, o stare probabilă a naturii care, în condiții neutre, este egală cu 1.

Pentru simplificare am considerat că rata estimată a inflației este constantă (5%) pe perioada de previziune *n*.

Tabelul 3.3

Starea probabilă a variabilelor cheie

		P	S	p	v	F	D
Starea probabilă		1	1	1	1	1	1
1 + Rata inflației	1,05						

În aceste condiții, valorile nominale ale prețului unitar *p* și ale cheltuielilor variabile unitare *v* sunt calculate în funcție de valorile în termeni reali de mai sus și de rata inflației astfel prognozată. Astfel că: $p_1 = 300 \times 1,05 = 315$; $p_2 = 300 \times 1,05^2 = 330,8$ etc. Idem și pentru cheltuielile variabile unitare.

Tabelul 3.4

Informații necesare determinării CFD – mărimi nominale preț și cheltuieli variabile unitare

(mii lei)

Explicații \ Anii	0	1	2	3	4	5
Piața (mii tone)		800	900	850	800	800
Segment de piață (%)		0,2%	4%	10%	15%	10%
Prețul de vânzare unitar (lei)		315	330,8	347,3	364,7	382,9
Cheltuielile variabile unitare (lei)		472,5	198,5	208,4	218,8	229,7

Vânzările totale și cheltuielile variabile totale se obțin prin multiplicarea valorilor lor unitare cu ***Piața*** de materiale de construcții și cu ***Segmentul*** (cota) de piață a investiției analizate ($P \times S \times p$, respectiv, $P \times S \times v$). Astfel că: $Vânz_1 = 800 \times 0,002 \times 315 = 504$ mii lei ; $Vânz_2 = 900 \times 0,04 \times 330,8 = 11.907$ mii lei etc.

Idem și pentru Cheltuielile variabile.

Matematic însă, efectul acestor cheltuieli suplimentare poate fi compensat de „economiile de scară" generate de exploatarea afacerii la o scară mai mare.

Cheltuielile fixe totale pornesc de la mărimea lor în termeni reali și de la inflația anticipată ($F \times (1+Rata\ inflației)^t$). Astfel că: $F_1 = 2.000 \times 1,05 = 2.100$ mii lei ; $F_2 = 1.000 \times 1,05^2 = 1.103$ mii lei etc.

Pentru a sesiza ușor sensul în care afectează valoarea investiției, veniturile s-au înscris cu semnul algebric +, iar cheltuielile cu semnul algebric –.

Tabelul 3.5

Previziunea veniturilor și cheltuielilor anuale ale proiectului de investiție

(mii lei)

Anii		0	1	2	3	4	5
Vânzări Σ =	116.319		504	11.907	29.519	43.758	30.631
Cheltuieli variabile			-756	-7.144	-17.712	-26.255	-18.378
Cheltuieli fixe		-3.000	-2.100	-1.103	-1.158	-1.216	-1.276
Amortizare			-2.270	-2.270	-2.270	-2.270	-2.270

*) În prima fază de evaluare cu autofinanțare 100%, dobânzile vor fi egale cu zero

Prin ipoteză, nu se vor mai face investiții adiționale în viitorii ani, iar amortizarea este liniară, calculată pentru clădirea industrială și pentru echipament, în valoare de 2.270, așa cum a rezultat din estimarea cheltuielilor inițiale de investiții (subcap. A).

În consecință, atât inflația cât și politica de amortizare, prin constanța lor în timp, sunt neutre față de politica fiscală.[11]

De asemenea, in ipoteza de evaluare tehnico-economică a investiției (faza 1), respectiv aceea de autofinanțare 100% din profitul net, dobânzile sunt egale cu zero. Impactul lor asupra valorii investiției va fi studiat mult mai târziu în cadrul deciziei de finanțare.

Tabelul 3.6

Previziunea profiturilor anuale ale proiectului de investiție

(mii lei)

Anii		0	1	2	3	4	5
Profit înainte de impozit		-3.000	-4.622	1.390	8.380	14.018	8.706
Impozit pe profit		480	740	-222	-1.341	-2.243	-1.393
Profit net Σ =	23.413	-2.520	-3.882	1.168	7.039	11.775	7.313

În consecință, profitul înainte de impozit va fi diferența dintre veniturile și cheltuielile de exploatare. În anul zero și în anul 1 această diferență a condus la pierderi de – 3.000 mii lei (cheltuieli organizare de șantier) și, respectiv, – 4.622 mii lei (cheltuieli superioare cu seria zero, testare prototipuri etc.). Aceste pierderi sunt deductibile din profitul impozabil a companiei care implementează proiectul. În consecință, ele vor genera economii de impozit pe profit egale cu mărimea acestor cheltuieli, multiplicate cu cota (τ) de impozit pe profit: $3.000 \times 16\% = 480$ mii lei și, respectiv, $4.622 \times 16\% = 740$ mii lei. Reducerea impozitului pe profit cu aceste economii fiscale va determina o reducere a efortului de investire de capital cu respectivele avantaje fiscale: $– 3.000 + 480 = – 2.520$ mii lei cheltuieli efective

[11] În contextul valorii în timp a banilor, trebuie să ținem cont de faptul că economia de impozit se obține atâta timp cât există sursă pentru aceasta (adică se înregistrează profit impozabil). Astfel, economia fiscală este amânată, fiind de fapt înregistrată în anul/anii în care pierderea fiscală este recuperată, nu în anii în care se înregistrează efectiv pierderea. În plus, nu este de neglijat nici riscul de a nu beneficia deloc de economii de impozit, dacă nu se obțin profituri impozabile o anumită perioadă (după 7 ani pierderea nerecuperată devine definitivă).

NOTĂ: Politica de amortizare degresivă sau accelerată vor majora cash-flow-urile din primii ani de exploatare a investiției și vor reduce pe cele din ultimii ani, ceea ce conduce la un impozit amânat (*deffered taxes*, în engleză). Creșterea inflației va duce la creșterea artificială a impozitului pe profit (prin neajustarea amortizării la inflație) și va duce deci la reducerea VAN. Prin aceste influențe are loc majorarea VAN: cash-flow-urile din primii ani sunt mai importante.

cu organizarea de șantier și, respectiv, – 4.622 + 740 = – 3.882 mii lei pierderi efective în anul 1 cu experimentarea, seria zero, testarea prototipurilor etc.

Pentru anii de estimare a exploatării normale a investiției (anii 2–5) s-au previzionat profituri nete așa cum rezultă din calculele de mai sus: 1.168 mii lei; 7.039 mii lei . . .

Din motive de simulare a pragului de rentabilitate (a se vedea subcapitolul următor), s-a calculat suma vânzărilor (= 116.319 mii lei) și cea a profiturilor (= 23.413 mii lei) din anii 1–5 ai estimării exploatării investiției.

În ceea ce privește creșterea economică, așa cum am mai menționat, nu s-au previzionat investiții adiționale în active fixe: Δ Imo brute$_t$ = Imo$_t$ – Imo$_{t-1}$ + Amo$_t$ = 0. Amortizarea anuală este folosită pentru finanțarea operațiilor de menținere a acestor active fixe la capacitatea inițială de producție.

În schimb, variația nevoii de active circulante nete este direct proporțională cu evoluția vânzărilor. Coeficientul de proporționalitate este dat de raportul dintre durata de rotație a activelor circulante nete ale companiei care implementează proiectul (durată considerată optimă) și 360 de zile: 36/360 = 0,1, respectiv 10% din cifra vânzărilor, pentru anii 2–5 de estimare a exploatării investiției. În anul 1, fabricația seriei zero și testarea prototipurilor a făcut ca acest raport să fie supra unitar: 180/360 = 0,5.

Astfel că mărimea nevoii de active circulante nete (ACN) evoluează în funcție de evoluția previzibilă a vânzărilor: 252 mii lei = 504 × 0,5; 1.191 mii lei = 11.907 × 0,1 ... Creșterea și descreșterea nevoii de active circulante nete semnifică investiții de creștere în anii 1– 4 (252 – 0 = 252 mii lei; 1.191 – 252 = 939 mii lei ...), respectiv dezinvestiții în nevoia de active circulante în anul 5 (3.063 – 4.376 = – 1.313 mii lei).

Tabelul 3.7

Determinarea investiției suplimentare anuale în activele circulante nete

(mii lei)

Anii	0	1	2	3	4	5
Investiții	15.000					
Durata de rotație a ACN		180	36	36	36	36
Nevoia de active circulante nete (ACN)	0	252	1.191	2.952	4.376	3.063
Δ Nevoia de active circ nete (Δ ACN)		252	939	1.761	1.424	-1.313

Suntem acum în măsură să calculăm cash-flow-urile disponibile în anii de exploatare a investiției, conform cunoscutei formule:

$$CFD_t = PN_t + Amo_t - \Delta\, Imo_t - \Delta\, ACN_t. \qquad (3.4)$$

Tabelul 3.8

Estimarea cash flow-urilor disponibile generate de proiectul de investiții

(mii lei)

Anii	0	1	2	3	4	5
Cash flow disponibil	-17.520	-1.864	2.499	7.548	12.621	17.065

Anul 0: – 17.520 lei, respectiv, investiția inițială de capital în active fixe și cheltuieli efective de șantier.

Anul 1: – 3.882 + 2.270 – 252 = – 1.864 lei;

Anul 2: 1.168 + 2.270 – 939 = + 2.499 lei;

ș.a.m.d.

3. Valoarea terminală, în ipoteza încetării exploatării proiectului de investiție la finalul anului n

O mențiune aparte se face în privința **valorii terminale (VT$_n$)**, respectiv, a cash-flow-ului previzionat în anul *n* de revânzare a întregii afaceri rezultate din investiție. Valoarea terminală, posibilă

de recuperat, dincolo de orizontul de previziune a exploatării (6.169 mii lei = 3.002 + 100 + 3.063) este formată din două elemente:

- revânzarea în anul *n* a activelor fixe (teren, clădire, echipament) la valoarea estimată că se va obține (3.002), plus economia de impozit (3.002 + 100 = 3.106 mii lei);
- revânzarea în anul *n* a soldului de active circulante nete de (3.063 mii lei).

Anul 6	(mii lei)
3.002	Prețul de revânzare al IMO_n
3.650	Valoarea net contabilă
-648	Plus/Minus val din revânz IMO_n
104	Impozitul pe profit
3.063	Valoarea de recuperat a ACN
6.169	VT_n

În contextul în care *n* este perioada de previziune explicită, la finalul căreia se preconizează că proiectul de investiție dezvoltat de întreprindere atinge acel nivel de activitate pe care îl poate menține pe termen lung, valoarea terminală este determinată prin actualizarea viitoarelor CFD (din anii n+1, n+2, ...) considerate a crește cu o rată constantă g < k:

$$VT_n = CFD_{n+1} / (k - g). \tag{3.5}$$

Dacă în perioadele de previziune non-explicită (n + 1, ...), care reprezintă perioada nedeterminată (termen foarte lung sau perpetuu) de-a lungul căreia se presupune că proiectul de investiții poate fi exploatat în continuare și se poate menține un nivel constant al CFD, valoarea terminală se calculează:

$$VT_n = CFD_{n+1} / k. \tag{3.6}$$

Dacă proiectul de investiție se poate vinde în anul n, se poate aplica rata MBR (*Market-to-Book Ratio*, în engleză) a întregii companii la valoarea net contabilă (rămasă neamortizată) a proiectului pentru a estima valoarea terminală:

$$VT_n = MBR_n \times VNC_n \tag{3.7}$$

De remarcat că valoarea terminală are un impact cu atât mai mare asupra VAN, cu cât perioada reală de exploatare a investiției este mai mare decât perioada *n* de previziune a fluxurilor de trezorerie. De exemplu, pentru o investiție într-o centrală nucleară sau într-un baraj construit pe un flux de apă, având o perioadă de funcționare de 50 ani sau mai mult, valoarea terminală poate fi (de câteva ori) mai mare decât valoarea cumulată a tuturor cash flow-urilor estimate pentru cei 5–10 ani de previziuni financiare.

4. Durata de exploatare (n) poate fi determinată ținând cont de:

- durata normală de utilizare a mijloacelor fixe, pe categorii de active, preluată din Catalogul privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe;[12]
- durata tehnică, de funcționare a activelor fixe rezultate prin investiții, durată determinată de caracteristicile tehnice funcționale, specifice fiecărui activ fix;
- durata comercială, determinată de durata de viață a produselor fabricate sau serviciilor prestate cu respectiva investiție;
- durata juridică, reprezentând perioada protecției juridice asupra dreptului de concesiune a unei exploatări, asupra unui brevet, a unei licențe, mărci de fabrică;
- durata de estimare a cash-flow-urilor disponibile, inclusiv a valorii terminale etc.

[12] HG 2.139/2004, publicată în MO nr. 46/2005, cu modificările și completările ulterioare.

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pe de o parte, literatura recomandă ca estimarea de fluxuri de trezorerie să se facă distinct atâta timp cât există ceva „diferit" de la o perioadă la alta (rate de creștere diferite) care să justifice acest demers. Când investiția intră într-o zonă de stabilitate (de exemplu, rată de creștere la nivelul mediu al industriei sau chiar al întregii economii), estimarea de cash-flow-uri se oprește și valoarea creată dincolo de acest moment este inclusă în valoarea terminală.

Pe de altă parte, pentru a avea o bună estimare (transparență) a datelor pe orizontul de previziune, se recomandă luarea în calcul a unei durate de evaluare de până la cinci ani[13]. Dincolo de această limită, estimările de venituri și cheltuieli (de exploatare și de capital) nu mai sunt fiabile. Veniturile și cheltuielile din exploatarea investiției rămase după anul 5 se vor sintetiza în estimarea cât mai corectă a valorii terminale de la sfârșitul perioadei de evaluare (VT_5).[14]

C. Estimarea ratei de actualizare (costul capitalului propriu)

5. Rata de actualizare (k) este costul de oportunitate al capitalului, rata de rentabilitate normală pentru clasa de risc a investiției noi. În general, *k* se estimează în ipoteza existenței unei structuri plate a ratelor de dobândă la termen, după regula dobânzii compuse și în termeni nominali:

$$k = (1 + k_{reală}) \times (1 + R_{inflație\ anticip.}) - 1 \qquad (3.8)$$

Pentru cash-flow-uri estimate în prețuri nominale (curente) se va folosi întotdeauna rata *k* de actualizare nominală. Dimpotrivă, dacă mărimile cash flow-urilor disponibile sunt estimate în prețuri constante (reale), atunci se va folosi rata *k* reală pentru actualizare (discontare).

„Adevăratul cost (de oportunitate) al capitalului depinde de riscul proiectului de investiții și nu de cel al întreprinderii care adoptă proiectul"[15]. Riscul unui proiect de investiții este, în primul rând, **un risc de afaceri (operațional)** privind variabilitatea fluxurilor viitoare de trezorerie (cash-flow-urile). Proiectele de investiții ce propun produse noi, tehnologii noi, extinderi de activitate, au cel mai mare risc de afaceri, cu mult mai mare decât riscul economic al întreprinderii în ansamblul ei.

Proiectele de investiții pentru înlocuirea unor tehnologii sau pentru modernizarea celor existente, prezintă adesea un risc de afaceri egal cu riscul economic al întreprinderii. Numai în acest caz și în absența riscului financiar, norma de referință pentru rentabilitatea proiectului de investiții poate fi costul mediu ponderat al întreprinderii (k_{ec}).

Există însă proiecte de investiții (spre exemplu, în unități publice adjudecate după licitație: parcări auto, spre exemplu) care au un risc de afacere semnificativ mai redus decât al întreprinderii în ansamblul afacerilor ei. Poate că surprinde o astfel de alegere a ratei de actualizare, dar discontarea cash-flow-urilor acestui proiect de investiții publice se va face la o rată normală *k* mai mică decât costul mediu ponderat al capitalurilor întreprinderii. În consecință, întreprinderea trebuie să fie pregătită să accepte atât proiecte de investiții cu $k_{inv} > k_{ec}$, care sunt mai riscante, cât și proiecte cu $k_{inv} < k_{ec}$, care sunt mai puțin riscante.

La rândul lui, riscul operațional are două componente:

1. **Riscul de piață**, sistematic, determinat de variabilitatea factorilor macroeconomici privind evoluția produsului intern brut, a ratei inflației, a ratelor de dobândă, a cursului de schimb etc. Influența acestor factori se exercită asupra tuturor afacerilor, proiectelor de investiții și valorilor mobiliare din economie. Volatilitatea acestora din urmă la influența factorilor macroeconomici se măsoară, de regulă, prin coeficientul **beta** care reflectă influența pieței de capital (ca substitut al factorilor macroeconomici) asupra proiectelor de investiții, valorilor mobiliare etc.

---

[13] Această recomandare nu este aplicabilă și în evaluarea investițiilor publice, unde perioada de referință pentru efectuarea de previziuni este între 15 și 30 de ani, în funcție de sectorul în care se implementează investiția (pentru detalii a se vedea Capitolul 7).

[14] De regulă, se admite că revânzarea afacerii are loc la sfârșitul perioadei de previziune (la sfârșitul anului 5, obținându-se atât un cash-flow din exploatarea investiției în acel an 5, plus valoarea terminală de la sfârșitul anului 5).

[15] R. Brealey, St. Myers and Fr. Allen *Principles of Corporate Finance*, 13th ed., McGraw Hill Edition, 2019.

2. **Riscul specific**, nesistematic, determinat de sectorul industrial al investiției și de factorii interni privind variabilitatea profiturilor (levierul de exploatare), în funcție de evoluția cifrei vânzărilor. Această variabilitate este determinată de ponderea cheltuielilor fixe (cu dotarea tehnologică și managerială), respectiv de impactul acestora asupra vânzărilor suplimentare într-o piață concurențială și în condiții noi, imprevizibile, de exploatare (aprovizionare, fabricație, desfacere).

MODELE DE ESTIMARE A COSTULUI CAPITALULUI

- **Build-up Method (Pas cu pas)**
  - $k = R_f + \pi_{\text{Risc de țară}} + \pi_{\text{Risc piață de capital}} + \pi_{\text{Mărimea întreprinderii}} + \pi_{\text{Sector ind.}} + \pi_{\text{Exploatare}}$
- **CAPM**
  - $k = R_f + (E_M - R_f) \cdot \beta_i$
- **Modelul trifactorial Fama-French**
  - $k = R_f + \gamma_1 \cdot \beta_i + \gamma_2 \cdot (M/B_i - M/B_M)$
- **APT**
  - $k = R_f + (F_1 - R_f) \cdot \beta_1 + (F_2 - R_f) \cdot \beta_2 + \ldots$

Figura 3.5. *Modele de estimare a costului capitalului propriu*

Dintre cele mai dezbătute modele de estimare a ratei de actualizare, prezentăm succint doar două modele: Build-up și CAPM.

Modelul Build-up (pas cu pas)[16] presupune construcția ratei de actualizare din cele două componente principale:

- Rata dobânzii fără risc, *risk-free rate (Rf)*;
- Prime pentru diferitele componente de risc.

Specificul modelului constă în construcția progresivă a primelor de risc din elemente constitutive privind:

- Riscul sistematic
  - riscul de piață de capital, *equity risk premium (ERP)*;
  - riscul de mărime a firmei, *size risk premium (SRP)*;
  - riscul de țară, *country risc premium (CRP)*;

și eventual,

- Riscul nesistematic
  - riscul de sector industrial, *industry risk premium (IRP)*;
  - riscul de exploatare, *company-specific risk (CSR)*.

Rata dobânzii fără risc (*risk-free rate* = R_f, în engleză) este asimilată ratei de rentabilitate a titlurilor de stat (obligațiuni cu o maturitate apropiată de durata comercială a investiției). „Randamentul obligațiunilor din România pe 10 ani a fost de 3,53 la sută, joi, 29 octombrie, conform cotațiilor

[16] Duff & Phelps, LLC, *Risk Premium Report, 2013:* "When estimating cost of equity capital (COE), ... the user typically starts by a risk-free rate (Rf), an equity risk premium (ERP), a size risk premium (SRP) and a industry risk premium (IRP): *COE = (Risk-Free Rate) + (Equity Risk Premium) + (Size Premium) + (Adjusted Industry Risk Premium)*

interbancare de bursă pentru această scadență a obligațiunilor de stat"[17]. Rata de rentabilitate a titlurilor de stat (*Yield-to-Maturity*, în engleză) este cea mai mică rată de remunerare a investiției de capital (risc zero) și cuprinde rata estimată a inflației[18] și probabilitatea ca împrumutul către guvern să fie rambursat.

Prima de risc de piață de capital (*equity risk premium = ERP*, în engleză) reprezintă rentabilitatea suplimentară pe care o oferă piața de capital în raport cu rata de dobândă fără risc și reflectă riscul pieței de capital, suplimentar în raport cu rata fără risc: $ERP = E_M - R_f$. Conform Damodaran, prima de risc de piață de capital se estimează pornind de la prima de risc a pieței de capital pentru piețele mature la care vom adăuga prima de risc de țară (*country risk premium = CRP*, în engleză).

La rândul ei, prima de risc de țară este rentabilitatea suplimentară cerută de investitori pentru a-și compensa riscul mai mare asociat investiției într-o țară anume în comparație cu investițiile pe o piață matură.[19] Riscul de țară este determinat de numeroși factori macroeconomici: instabilitate politică, recesiune, inflație, datorie externă, fluctuații valutare, reglementări guvernamentale adverse etc.

Riscul de țară pentru România se estimează pornind de la ratingul suveran (de la Moody's = Baa3) prin care se estimează spread-ul implicit de 2,58% (pentru obligațiunile guvernamentale românești),[20] care se înmulțește cu volatilitatea relativă medie a piețelor de capital emergente (1,25 = deviația standard din piețele de capital emergente, *S&P Emerging BMI (Equity Index)* / deviația standard la obligațiunile de stat din piețele emergente, *BAML Emerging Mkt Public Bond Spread*):

$CPR_{RO} = 2,58\% \times 1,25 = 3,23\%$[21].

După cum am menționat mai sus, pentru a estima prima de risc de piață de capital din România, la prima de risc a pieței de capital din SUA ($EPR_{US} = 5,23\%$, respectiv, prima implicită pentru S&P 500) s-a adăugat prima de risc de țară ($CPR_{RO} = 3,23\%$) :

Așadar, prima de risc a pieței de capital din România, ERP_{RO} este egală cu : 5,23 + 3,23 = **8,46%**

Prima de risc de mărime a firmei este destinată să remunereze riscul suplimentar dacă firma este de mărime mică, mijlocie. În teoria financiară este deja consacrată corelația invers proporțională dintre mărimea întreprinderii și prima de risc peste cea determinată prin CAPM. Sunt baze de date care estimează primele de risc istorice pentru mărimea întreprinderii (Morningstar, Duff și Phelps etc.).

Pentru evaluare, analiștii folosesc o primă de risc pentru firmele de mărime mică-mijlocie de circa 4% pe care o adaugă apoi la costul capitalului conform CAPM:

Rata de actualizare = Rată fără risc + Beta × ERP + Prima de risc pentru capitalizare mică-mijlocie (3.9)

Această rată de actualizare este utilizată pentru a estima valoarea fluxurilor de numerar viitoare și, în mod deloc surprinzător, utilizarea unei prime pentru capitalizare mică scade valoarea companiilor mai mici.[22]

---

[17] https://tradingeconomics.com/romania/government-bond-yield

[18] Din acest considerent, rata de actualizare rezultată prin aplicarea modelului este o rată nominală, care poate fi utilizată pentru a disconta fluxuri de trezorerie estimate în termeni nominali.

[19] Country Risk Premium (for Country A) = Spread on Country A's sovereign debt yield x (annualized standard deviation of Country A's equity index / annualized standard deviation of Country A's sovereign bond market or index).

[20] ctryprem – Excel

Country	Moody's rating	*Rating-based Default Spread*	*Country Risk Premium*	*Total Equity Risk Premium*
Romania	Baa3	*2,58%*	*3,23%*	*8,46%*

[21] la 1 iulie 2020

[22] http://aswathdamodaran.blogspot.com/2015/04/the-small-cap-premium-fact-fiction-and.html

Tabelul 3.9

Prima de risc de mărime a companiei

Decile	Market Capitalization of Smallest Company (in Millions of U.S. Dollars)	Market Capitalization of Largest Company (in Millions of U.S. Dollars)	Size Premium (Return in Excess of CAPM) (%)
Mid-cap (3–5)	1,912.240	7,686.611	1.12
Low cap (6–8)	514.459	1,909.051	1.85
Micro-cap (9–10)	1.139	514.209	3.81

Corelația invers proporțională dintre mărimea întreprinderii și primele de risc peste CAPM
Sursa: https://sk.sagepub.com/books/entrepreneurial-finance-a-global-perspective/i721.xml

Pentru estimarea primei de mărime se recomandă o analiză de regresie între rentabilitățile medii pe categorii de mărime a companiilor și mărimea acestora în funcție de log de capitalizare de piață.

În cazul investiției analizate de noi, întreprinderea este de mărime mică-mijlocie și, corespunzător categoriei din tabelul de mai sus, are o primă de risc suplimentară de **3,81%** peste cea a pieței de capital. Această primă de rentabilitate este aferentă riscului sistematic pe care îl înregistrează suplimentar toate întreprinderile de această mărime, indiferent de sectorul industrial în care ele activează.

Prima de risc de sector industrial remunerează eventualul risc nesistematic mai mare în sectorul din care face parte investiția față de riscul general al pieței de capital suficient de bine diversificat (cu beta = 1). Investiția analizată în lucrarea noastră face parte din industria materialelor de construcții, cu acționari ce au investit toate capitalurile lor în această industrie și nu dispun de oportunități de diversificare pe piața de capital. Această non diversificare poate fi evidențiată de coeficientul de corelație (ρ_{iM}, în general, mai redus) al acestei industrii a materialelor de construcții (i) cu piața de capital în general (M). Tot mai mulți analiști financiari folosesc coeficientul **beta total** pentru a evidenția acest risc nesistematic:

$$\textbf{Beta total} = \textbf{Beta de piață} / \rho_{iM} \tag{3.10}$$

Industria materialelor de construcții din pieţele emergente are un coeficient de corelație cu piața de capital de 0,661 și un coeficient beta de 0,92 îndatorat al sectorului de materiale de construcții și cu diversificare suficientă a capitalurilor. Beta total va fi de 1,39 (= 0,92/0,661). Acest beta total este al unui portofoliu de întreprinderi îndatorate cu un levier (DAT/CPR) de 0,3424.[23]

Întrucât evaluarea investiției în prima fază se face sub ipoteza de autofinanțare integrală, avem nevoie de un coeficient beta neîndatorat. Conform modelului Modigliani & Miller, coeficientul beta (β_e^L) la întreprinderea îndatorată este (ca și costul k_e al capitalurilor proprii) egal cu:

$$\beta_e^L = \beta_e^U + \left(\beta_e^U - \beta_d\right)\frac{DAT}{CPR}(1-\tau) \tag{3.11}$$

În ipoteza că β_d este zero, iar cota efectiva de impozitare pentru statele emergente este de 0,173; eliminarea efectului îndatorării se face prin izolarea coeficientului beta (β_e^U) al întreprinderii neîndatorate din relația (3.11):

[23] A. Damodaran, *Emerging Markets – NYU Stern people.stern.nyu.edu › betaemerg*:

Industry Name	*Number of firms*	*Levered Beta*	*D/E Ratio*	*Effective Tax rate*	*Unlevered beta*	*Unlevered beta corrected for cash*	*Standard deviation of equity*	Standard deviation in operating income (last 10 years)
Building Materials	223	0,92	34,24%	17,30%	0,73	0,79	30,75%	19,94%

$$\beta^{U}_{c} = \frac{\beta^{L}_{c}}{1 + (1-\tau) * DAT/CPR} \quad (3.12)$$

$$\beta^{U}_{c} = 1{,}39 / (1 + (1 - 0{,}173) \times 0{,}3424) = \mathbf{1{,}08}$$

Surplusul de beta pentru acest risc nesistematic de industrie va fi egal cu diferența dintre beta total neîndatorat (= 1,08) și beta de piață al sectorului industrial, de asemenea, neîndatorat (= 0,68). În consecință, prima de risc de sector industrial va fi egală cu surplusul de beta de 0,4 (= 1,08 – 0,68) multiplicat cu prima de risc de piață de capital (8,46%):

Prima de risc de sector industrial = 0,4 × 8,46% = **3,35%**

Întreprinderea BUILD are un coeficient beta de 0,33 cu un levier (DAT/CPR) de 25,54%. În consecință, coeficientul beta neîndatorat (conform relației (3.12)) este de 0,27.

Conform metodei Build-up, costul capitalului pentru întreprinderea analizată va fi egal cu:

$$\mathbf{k_{întrepr} = 3{,}53\% + 8{,}46\% \times (0{,}27 + 0{,}40) + 3{,}81\% \approx 13\%}$$

Prima de risc de investiție nouă remunerează riscul pentru realizarea unei noi afaceri în raport cu activitatea de bază a companiei care implementează proiectul. Dacă acest risc suplimentar s-a remunerat la alte proiecte de investiții similare cu o primă de rentabilitate de 3%, atunci costul capitalului pentru investiția analizată este de:

$$\mathbf{k_{inv} = 13\% + 3\% \approx 16\%}$$

Modelul CAPM de evaluare a activelor financiare (*Capital Asset Pricing Model*, în engleză) oferă o alternativă la nevoia de fundamentare a unei rate corecte de actualizare.

Utilizarea CAPM în evaluarea proiectelor de investiții presupune totuși ca alte patru ipoteze să fie confirmate:

1) piața financiară să fie eficientă (activă, lichidă, transparentă) pentru a permite diversificarea valorilor mobiliare în portofoliu și reducerea semnificativă a riscurilor individuale;
2) coeficientul de volatilitate β_{inv} al proiectului de investiții să fie stabil în timp sau să varieze foarte puțin;
3) finanțarea investiției să se facă integral din profitul net nedistribuit (sub formă de dividende);
4) rata impozitului pe profit este zero ($\tau = 0$).

Sub ipotezele de mai sus, **rata de actualizare** pentru calculul VAN ***ar putea fi*** rata rentabilității proiectului determinată cu ajutorul CAPM, respectiv rata dobânzii fără risc (R_f), plus prima de risc sistematic (de piață) a proiectului analizat [$(E_M - R_f) \times \beta_{inv}$]:

$$k_{inv} = R_f + (E_M - R_f) \times \beta_{inv} = R_f + ERP \times \beta_{inv} \quad (3.13)$$

unde:

ERP = Equity Risk Premium ($E_M - R_f$).

Afirmăm că rata de actualizare **ar putea fi**, deoarece, la un eșantion redus de date, determinarea ei pentru fiecare proiect de investiții este metodologic însoțită de erori semnificative de estimare. Eliminarea acestor erori se poate face numai prin evaluarea unui portofoliu de valori mobiliare cu riscuri similare cu cele ale proiectului analizat. Rentabilitatea medie a unui astfel de portofoliu va avea o abatere medie pătratică proporțional mai mică cu rădăcina pătrată a numărului de valori mobiliare din portofoliu (dacă acestea sunt independente între ele).

Coeficientul β_{inv} este asimilat cu coeficientul beta al unei întreprinderi cu risc similar și neîndatorată (*unlevered beta*, în engleză).

La o rată de dobândă fără risc pentru România de R_f = **3,53%**, la o primă de risc al pieței de capital ERP = **8,46%** și la un coeficient beta al industriei de **0,68**, costul capitalului întreprinderii este[24]:

$$k_{întrepr} = 3{,}53\% + 8{,}46\% \times 0{,}68 = \mathbf{9{,}18\%}$$

Rata de actualizare a investiției ia în calcul și primele de[25]:

- risc sistematic pentru mărimea întreprinderii (3,81%);
- riscul nesistematic de realizare prin investiția analizată a unei noi afaceri (remunerat la alte proiecte de investiții similare cu o primă de rentabilitate de 3%).

În aceste condiții, costul capitalului pentru investiția analizată este de:

$$k_{inv} = 9{,}18\% + 3{,}81\% + 3\% = \mathbf{16\%}.$$

În baza acestor modele (Build-up și CAPM), rata de actualizare (k_{inv}) se va situa pe „dreapta valorilor mobiliare" (*Securities Market Line, SML,* în engleză), respectiv la nivelul de risc (măsurat prin β_{inv}) al proiectului de investiții (a se vedea figura 3.6).

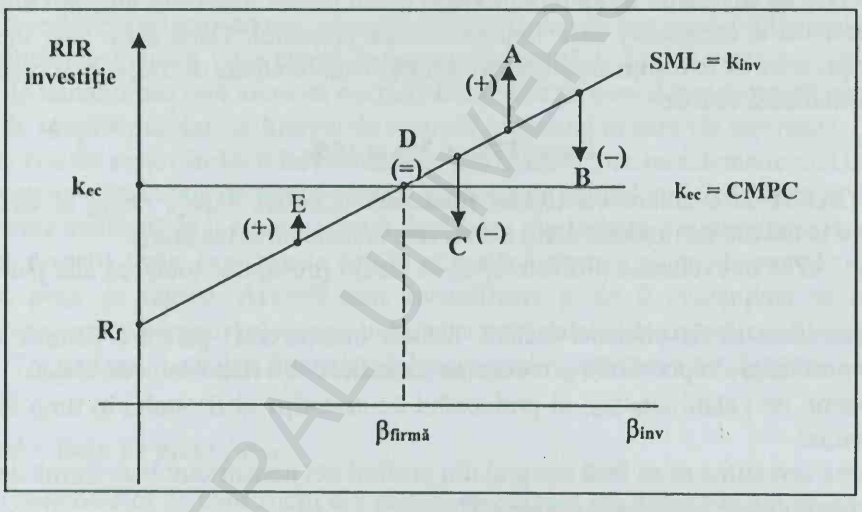


Figura 3.6. *Selecția proiectelor cu ajutorul CAPM*

Obiectivul urmărit este maximizarea valorii întreprinderii și deci investitorii de capital nu vor accepta decât proiecte cu VAN pozitivă. Ceea ce înseamnă că **rata internă de rentabilitate (RIR)** a proiectului de investiții trebuie să fie mai mare decât rata k a rentabilității cerute de investitori, după modelul normativ oferit de CAPM. În raport cu SML = k_{inv}, toate proiectele caracterizate prin RIR și β_{inv}, ce le plasează deasupra SML, sunt eficiente (au VAN > 0). Proiectul A mai riscant (cu $\beta_A > \beta_{firmă}$) va fi acceptat, deoarece are RIR semnificativ mai mare decât k_A. Proiectul D are risc similar cu cel al firmei, dar și RIR = k_{ec}, deci are VAN = 0 și este indiferentă acceptarea sau respingerea lui. Proiectul E este mai puțin riscant decât firma în ansamblul ($\beta_E < \beta_{firmă}$) și va fi acceptat chiar dacă $RIR_E < k_{ec}$, deoarece $RIR_E > k_E$. Dimpotrivă, proiectul B va fi respins întrucât $RIR_B < k_B$, chiar dacă are $RIR_B > k_{ec}$. Proiectul C va fi respins deoarece RIR_C este semnificativ mai mică decât k_C (a se vedea figura 3.6).

[24] Conform estimărilor făcute anterior la metoda Build-up.
[25] CAPM ajustat cu primele de risc pe care acesta nu le include.

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

D. Calculul indicatorilor de evaluare a investițiilor

În sinteză, investiția analizată mai sus are următoarele elemente de evaluare a eficienței realizării și exploatării ei:

Tabelul 3.10

Calcul valorii prezente (actuale)

(mii lei)

Anii	0	1	2	3	4	5&VT5
Cash flow disponibil	**-17.520**	**-1.864**	**2.499**	**7.548**	**12.621**	**17.065**
Costul capitalului 15,99%						
Valoarea prezentă Σ =	**20.190**	**-1.607**	**1.858**	**4.837**	**6.973**	**8.129**

Drept urmare, indicatorii de eficiență ai investiției vor avea următoarele valori:

Tabelul 3.11

Indicatori de evaluare a proiectelor de investiții

Valoarea actualizată netă	**2.670 mii lei**	
Rata internă de rentabilitate	**20%**	
RIR modificată	**19%**	
Termenul de recuperare	**3,74 ani**	
TR actualizat	**4,67 ani**	
Indicele de profitabilitate	**1,15**	**15%**

În raport cu referințele evocate anterior la capitolul 2, mărimea acestor indicatori califică investiția analizată ca fiind eficientă. Alocarea capitalului de 17.520 mii lei în realizarea investiției și estimarea „la prima vedere" a rezultatelor exploatării ei, inclusiv revânzarea acesteia în anul 5, conduc la concluzia de:

- creștere a valorii prezente a capitalului investit cu VAN = 2.670 mii lei, deci capitalizare a valorii acestuia (VAN > 0);
- rată internă de rentabilitate (RIR = 20%), inclusiv cea modificată (RIRM = 19%) mai mari decât costul capitalului (k = 16%);
- termen de recuperare ($TR_{nominal}$ = 3,74 ani) și cel actualizat ($TR_{actualizat}$ = 4,67 ani) mai mici decât durata „n = 5 ani" de previziune a exploatării și revânzării investiției [26];
- indice de profitabilitate (IP = 1,15 > 1), deci o capitalizare a valorii investiției cu 15%.

Această evaluare a investiției se constituie ca un studiu de fezabilitate a estimărilor făcute asupra elementelor financiare ale valorii actualizate nete: cheltuielile inițiale de investiții (I_0), cash-flow-urile disponibile (CFD_t), inclusiv valoarea terminală (VT_n), rata de actualizare (k) și durata de previziune (n). Dacă echipa de fundamentare a investiției va primi răspunderea tehnico-economică de a realiza și exploata investiția propusă, atunci ea va face estimări cât mai realiste. De asemenea, această echipă de fundamentare a investiției nu se va mulțumi doar cu această primă evaluare la „prima vedere". Ea va simula mai multe scenarii, în diferite stări (pesimiste și optimiste), și modificări posibile ale factorilor cheie pentru a estima probabilitatea ca indicatorii de evaluare de mai sus să indice o investiție eficientă (a se vedea capitolul următor).

[26] Pentru calculul termenului de recuperare s-au folosit în Excel următoarele calcule și funcțiuni:

	0	1	2	3	4	5
Cash-flow-uri cumulative	-17.520	-19.384	-16.885	-9.337	3.284	20,349
Termenul de recuperare	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**3,74**	4,19
CF actualiz. cumulative	-17.520	-19.127	-17.270	-12.433	-5,459	2,670
TR actualizat	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**4,67**

Proba indubitabilă că estimarea VAN este bine fundamentată va fi reacția pieței de capital la decizia de acceptare a proiectului de investiții evaluat. Cursul acțiunilor companiei care implementează proiectul BUILD ar trebui să crească proporțional cu creșterea valorii întreprinderii ca urmare a VAN de investiții. Cursul bursier înainte de adoptarea proiectului de investiții este de 6 lei/acțiune, ceea ce conduce la o capitalizare bursieră a celor 11.000 mii de acțiuni de 66.000 mii lei. După anunțul adoptării proiectului de investiții cu VAN pozitivă de 2.670 mii lei, investitorii din piața de capital vor adăuga această VAN la capitalizarea bursieră inițială: 66.000 + 2.670 = 68.670 mii lei. Această nouă percepție asupra valorii întreprinderii ar putea determina o creștere a cursului bursier de la 6 la 6,24 lei/acțiune (68.670 mii lei/11.000 mii acțiuni).

În realitate, reacția pieței de capital este mult mai complexă, având în vedere așteptările de profitabilitate estimate că le va aduce exploatarea noului proiect de investiții. Dacă analiștii financiari estimează ca exploatarea noului proiect va duce la scăderea profitabilității întreprinderii, atunci, la anunțul deciziei de investiții, cursul bursier va scădea chiar dacă aceasta s-a fundamentat cu o VAN pozitivă. Dimpotrivă, dacă analiștii financiari apreciază că anunțul acestui proiect de investiții va indica un semnal al adoptării de alte proiecte viitoare de investiții, atunci cursul bursier poate crește mai mult decât estimarea de mai sus.[27]

E. Concluzii

Fundamentarea deciziei de investiții în mediul cert presupune mai întâi **aprofundarea** elementelor de măsurare a valorii actualizate nete (plusul de valoare reală estimat din exploatarea investiției): cheltuielile de investiții și durata de exploatare, cash-flow-urile disponibile, valoarea terminală și rata de actualizare. În al doilea rând, fundamentarea deciziei de investiții presupune **adecvarea** utilizării criteriului VAN la situații specifice de investiții: raționalizarea capitalului, investiții dinamice, fuziuni etc.

Cheltuielile inițiale de investiții (I_0) reprezintă alocările de capital în active fixe și circulante noi cerute de noua investiție: costul achiziției activelor fixe (mașini, instalații, construcții, licențe, titluri de participare etc), inclusiv, costul instalării și montării echipamentelor și instalațiilor noi; costul de înlocuire al activelor firmei; cheltuielile de specializare a personalului în exploatarea noii tehnologii, inclusiv economia de impozit pe profit ce rezultă din caracterul deductibil al acestor cheltuieli; nevoia de active circulante nete, non-cash (ACN) determinate de punerea în funcțiune a noii capacități de producție.

Nu se vor include cheltuielile cu cercetarea, verificarea, seria zero de fabricație, stația-pilot de fabricație cu alte proiecte de investiții de același gen care au eșuat și deci au fost abandonate și nici cota-parte din cheltuielile de regie. Ele nu privesc proiectul nou de investiție și nu trebuie să influențeze acceptarea sau respingerea lui, testarea altor proiecte.

Cash-flow-ul disponibil este expresia monetară a cash-flow-urilor de exploatare rezultate după finanțarea creșterii economice sau după recuperarea capitalurilor rezultate din descreșterea economică. Astfel că în fiecare an t al exploatării investiției, cash-flow-ul disponibil (CFD_t) se poate estima după relația:

$$\mathbf{CFD_t = PN_t + Amo_t - \Delta\ Imo_t - \Delta\ ACN_t}$$

cu

$$\Delta\ Imo\ brute_t = Imo_t - Imo_{t-1} + Amo_t \text{ și}$$

$$\Delta\ ACN_t = ACN_t - ACN_{t-1}$$

[27] *Corporate Finance, Portfolio Management, Markets, and Equities*, © Kaplan, Schweser, Inc, Level 1, CFA®, 2008, pp. 23-24.

Estimarea cash-flow-urile disponibile ($CFD_{t=1;2;...n}$) în anii de exploatare a investiției presupune deci elaborarea unor conturi previzionale de profit și pierdere, precum și a unor bilanțuri previzionale pentru fiecare an de previziune a exploatării investiției. În primul rând, este vorba de previziunea vânzărilor pe această perioadă,

- fie prin estimarea segmentului *S* ce l-ar putea câștiga investiția analizată în întreaga piață *P* a categoriei de produse și servicii din care fac parte și cele ce vor fi obținute din exploatarea investiției analizate;
- fie prin extrapolarea trendului vânzărilor companiei care implementează proiectul, respectiv prin folosirea ratei medii *g* de creștere a vânzărilor acesteia ca estimator al vânzărilor viitoare ale investiției analizate.

Cheltuielile variabile vor fi proporționale cu vânzările. Cheltuielile fixe *F* se planifică prin comparație cu mărimea acestora în cadrul întreprinderii a companiei care implementează proiectul sau în cadrul unor investiții similare care se află deja în funcțiune.

Amortizarea este estimată ca fiind în cotă fixă, liniară în raport cu activele imobilizate amortizabile. În ipoteza de autofinanțare 100% a investiției din profitul net, dobânzile sunt egale cu zero. Impactul lor asupra valorii investiției va fi studiat mult mai târziu în cadrul deciziei de finanțare.

Valoarea terminală (VT_n), în cazul întreruperii exploatării proiectului în anul n, respectiv, cash-flow-ul previzionat în anul *n* de revânzare a întregii afaceri rezultate din investiție, este formată din două elemente:

- revânzarea în anul *n* a activelor fixe (teren, clădire, echipamente) la valoarea estimată că se va obține din revânzare, minus/plus impozitul/economia de impozit din revânzare;
- revânzarea în anul *n* a soldului de active circulante nete.

În contextul în care *n* este perioada de previziune explicită, la finalul căreia se preconizează că proiectul de investiție dezvoltat de întreprindere atinge acel nivel de activitate pe care îl poate menține pe termen lung, valoarea terminală este determinată prin actualizarea viitoarelor CFD (din anii n + 1, n + 2, ...) considerate a crește cu o rată constantă g < k:

$VT_n = CFD_{n+1} / (k-g)$.

Dacă proiectul de investiție se poate vinde în anul n, se poate aplica rata MBR al întregii companii la valoarea net contabilă (rămasă neamortizată) a proiectului pentru a estima valoarea terminală:

$VT_n = MBR_n \cdot VNC_n$

Durata de exploatare (n) poate fi determinată după mai multe criterii (de fiscalitate, tehnică, comercială, juridică, de estimare a valorii etc.)

Pentru a avea o bună estimare (transparență) a datelor pe orizontul de previziune, se recomandă luarea în calcul a unei durate de evaluare de până la cinci ani. Dincolo de această limită, estimările de venituri și cheltuieli (de exploatare și de capital) nu mai sunt fiabile. Veniturile și cheltuielile din exploatarea investiției rămase după anul *n* se vor sintetiza în estimarea cât mai corectă a valorii terminale de la sfârșitul perioadei de evaluare (VT_n).

Rata de actualizare (k) este costul de oportunitate al capitalului, rata de rentabilitate normală pentru clasa de risc a investiției noi. Riscul unui proiect de investiții este, în primul rând, **un risc de afaceri (operațional)** privind variabilitatea fluxurilor viitoare de trezorerie (cash-flow-urile). Proiectele de investiții ce propun produse noi, tehnologii noi, extinderi de activitate, au cel mai mare risc de afaceri, cu mult mai mare decât riscul economic al întreprinderii în ansamblul ei. Proiectele de investiții pentru înlocuirea unor tehnologii sau pentru modernizarea celor existente, prezintă adesea un risc de afaceri egal cu riscul economic al întreprinderii. Numai în acest caz și în absența riscului financiar, costul capitalului proiectului de investiții poate fi costul mediu ponderat al întreprinderii (k_{cc}).

Dintre cele mai dezbătute modele de estimare a ratei de actualizare, prezentăm Build-up și CAPM.

Modelul Build-up presupune construcția ratei de actualizare din cele două componente principale: rata dobânzii fără risc, prime pentru diferitele componente de risc privind riscul sistematic, riscul de piață de capital, riscul de mărime a firmei, riscul de țară și eventual riscul nesistematic (riscul de sector industrial, riscul de exploatare). **Rata dobânzii fără risc** este asimilată ratei de rentabilitate a titlurilor de stat (obligațiuni cu o maturitate apropiată de durata comercială a investiției). **Prima de risc de piață de capital** reprezintă rentabilitatea suplimentară pe care o oferă piața de capital în raport cu rata de dobândă fără risc și reflectă riscul pieței de capital, suplimentar în raport cu rata fără risc: $ERP = E_M - R_f$. **Prima de risc de mărime a firmei** este destinată să remunereze riscul suplimentar dacă firma este de mărime mică, mijlocie. **Prima de risc de sector industrial** remunerează eventualul risc nesistematic mai mare în sectorul din care face parte investiția, față de riscul general al pieței de capital suficient de bine diversificat. **Prima de risc de investiție nouă** remunerează riscul pentru realizarea unei noi afaceri în raport cu activitatea de bază a întreprinderii mamă.

Modelul CAPM de evaluare a activelor financiare (*Capital Assets Pricing Model*, în engleză) oferă o alternativă la nevoia de fundamentare a unei rate corecte de actualizare. **Rata de actualizare** pentru evaluarea proiectului de investiții cuprinde rata dobânzii fără risc (R_f), plus prima de risc sistematic (de piață) a proiectului analizat [$(E_M - R_f) \times \beta_{inv}$]:

$$k_{inv} = R_f + (E_M - R_f) \times \beta_{inv} = R_f + ERP \times \beta_{inv}$$

unde:

ERP = Equity Risk Premium ($E_M - R_f$)

Coeficientul β_{inv} este asimilat cu coeficientul beta al unei întreprinderi cu risc similar și neîndatorată (*unlevered beta*, în engleză). Rata de actualizare a investiției trebuie să ia în calcul și primele de

- risc sistematic pentru mărimea întreprinderii;
- riscul nesistematic de realizare pentru investiție într-o afacere nouă.

Decizia de a implementa un proiect de investiție se va fundamenta pe indicatorii:

- VAN > 0, respectiv, o creștere a valorii prezente a capitalului investit, deci o capitalizare a valorii acestuia;
- Rata internă de rentabilitate (RIR), inclusiv cea modificată (RIRM) > costul capitalului (k_{inv});
- Termenul de recuperare nominal ($TR_{nominal}$) și cel actualizat ($TR_{actualizat}$) mai mici decât durata *n* de previziune a exploatării și revânzării investiției;
- Indicele de profitabilitate (IP > 1), pentru a avea loc o capitalizare a valorii investiției.

F. Concepte cheie

- Cheltuielile inițiale de investiții
- Cash-flow-ul disponibil
- Valoarea terminală
- Valoarea actualizată netă
- Rata de actualizare (costul capitalului)
- Modelul CAPM
- Modelul Build-up
- Rata dobânzii fără risc
- Perioada de previziune
- Prima de risc de piață de capital
- Prima de risc de mărime a firmei
- Prima de risc de sector industrial
- Prima de risc de investiție nouă
- Rata internă de rentabilitate/modificată
- Termenul de recuperare nominal/actualizat
- Indicele de profitabilitate

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

G. Verificarea cunoștințelor

- ✓ Care sunt elementele financiare ale valorii actualizate nete?
- ✓ Care sunt componentele principale ale cheltuielilor inițiale de investiții (I_0)? Ce nu se include în I_0?
- ✓ Cum se determină cash-flow-ul disponibil? Prin ce se diferențiază în raport cu profitul net?
- ✓ Care este impactul schemei de amortizare asupra CFD?
- ✓ Ce documente previzionale presupune estimarea cash-flow-urilor disponibile?
- ✓ Cum se estimează vânzările, cheltuielile variabile și cele fixe? Dar amortizarea? Ce se întâmplă cu cheltuielile cu dobânzile?
- ✓ Cum se estimează variația activelor circulante nete?
- ✓ Ce elemente pot fi luate în considerare în estimarea valorii terminale?
- ✓ În ce constă modelul Build-up?
- ✓ Ce anume definește rata dobânzii fără risc?
- ✓ Conform Damodaran, ce elemente se cuprind în estimarea primei de risc de piață de capital?
- ✓ Cum se apreciază prima de risc de mărime a firmei? Dar prima de risc de sector industrial? Dar prima de risc de investiție nouă?
- ✓ Pe ce durată se recomandă să se facă estimarea cash-flow-urilor disponibile, inclusiv valoarea terminală?
- ✓ Cum se apreciază că o investiție este eficientă din interpretarea indicatorilor VAN, RIR, TR și IP?

H. Aplicații de rezolvat

1. Cash-flow-urile de gestiune.

Societatea comercială INDUSTRIES SA are un proiect de investiții pentru extinderea activității în domeniul prelucrării lemnului pentru care s-a făcut următoarea estimare a veniturilor și cheltuielilor de exploatare suplimentare pe o durată de cinci ani, inclusiv cheltuielile generale de organizare de șantier pentru realizarea investiției.

t =	16%	k =	16%			
Anul	0	1	2	3	4	5
Cifra vânzărilor		5.400	25.200	42.200	30.200	23.200
Chelt. variabile		1.700	13.400	24.800	18.000	15.000
Chelt. fixe (excl. Amo)	4.000	2.500	2.000	1.500	1.500	1.500
Investiții	10.000	3.000	2.500			

Într-un context de analiză marginală a veniturilor și cheltuielilor suplimentare ale investiției, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) profiturile (pierderile) suplimentare din activitatea de exploatare a investiției noi (EBIT), știind că amortizarea investițiilor noi se calculează liniar, pe o durată normată de cinci ani fiecare;
b) impozitul (economia de impozit) pe profit datorat (recuperată) la o cotă de impozit de 0,16;
c) cash-flow-ul de gestiune.

2. Cash-flow-ul disponibil.

Proiectul de investiții al firmei SC INDUSTRIES SA (de la aplicația 1) antrenează estimativ următoarele solduri anuale ale activelor și datoriilor curente:

Anul	0	1	2	3	4	5
ACR		1.500	3750	7800	6900	3400
din care: Cash efectiv si echivalent		500	1200	2500	2000	1100
DCR		500	1250	2600	2300	1200

BCU ALEXANDRU IOAN CUZA UNIVERSITY LIBRARY

Coroborat cu datele de la aplicația 1, se cer a fi calculate și comentate:
a) activele circulante nete pe durata de analiză;
b) variația în fiecare an a activelor circulante nete;
c) creșterea economică din fiecare an în active fixe (ΔImo) + active circulante nete (Δ ACN) pe durata exploatării.

3. V_0, VAN, RIR, TR_{act}, și IP. Știind că prețul de revânzare al activelor fixe estimat la sfârșitul anului 5 este de 1333,33 mil. lei, se cer pentru investiția nouă de la aplicațiile 1 și 2:
a) valoarea terminală (după impozit) a activelor fixe + activele circulante nete la sfârșitul anului 5;
b) cheltuielile inițiale de investiții (I_0) și cash-flow-urile disponibile (CFD_t) în anii de exploatare;
c) valoarea actuală; valoarea actualizată netă a investiției noi la un cost al capitalului de k = 15,99% și decizia luată de firmă pentru această investiție;
d) RIR, IP și TR_{act}, ale noii investiții și cum fundamentează acești indicatori decizia de la c).

4. Proiect de investiții noi. Întreprinderea „DINAMIC" dorește să-și extindă activitatea prin fabricarea de aparate de aer condiționat. Are posibilitatea să achiziționeze o construcție industrială existentă la prețul de cumpărare de 25.000 mii lei și cu o durată rămasă neamortizată de 25 de ani. Echipamentele necesare, inclusiv instalarea și montajul lor, ar costa 15.000 mii lei. Durata de funcționare a echipamentelor este de 10 ani. Activele circulante nete, achiziționate odată cu echipamentele, se estimează a fi de 10.000 lei.

Departamentul vânzări estimează că cifra de afaceri a noii secții de fabricație va fi de 75.000 mii lei anual și constant pe cei 4 ani de exploatare previzibilă a investiției. Cheltuielile variabile reprezintă 60% din cifra de afaceri, iar cheltuielile fixe vor fi de 10.000 mii lei anual.

	Anul	0	1	2	3	4
Inv initială	Constr. industr.	-25.000	25	ani		15.000
	Echipamente	-15.000	10	ani		5.000
	ACN	-10.000				12.000
Activ de exploatare	Vânzări		75.000	75.000	75.000	75.000
	Ch. Variab.	60%	45.000	45.000	45.000	45.000
	Ch. Fixe		10.000	10.000	10.000	10.000

După 4 ani de exploatare, întreprinderea DINAMIC intenționează să revândă noua secție de fabricație și estimează un preț de revânzare a construcției industriale de 15.000 mii lei; a echipamentelor de 5.000 mii lei și a activelor circulante nete la valoarea lor de 12.000 mii lei.

Cota de impozit pe profit este de 16% iar costul capitalului este de 20%.

În condițiile în care exploatarea investiției va începe imediat după instalarea și montajul echipamentelor, se cere să se determine și să se comenteze:
a) amortizarea și profitul net din fiecare an de exploatare;
b) valoarea terminală a imobilizărilor și a activelor circulante nete
c) cash-flow-urile de gestiune;
d) valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate a exploatării acestei noi secții de fabricație.

5. Investiție de înlocuire. Întreprinderea „DINAMIC" are posibilitatea să înlocuiască echipamente vechi de 10 ani, cu o valoare de recuperare de 3.000 mii lei și cu valoare rămasă neamortizată de 5.000 mii lei. La încheierea perioadei de amortizare de 15 ani, aceste echipamente ar avea valoarea terminală zero.

Prețul de cumpărare al noilor echipamente este de 25.000 mii lei, inclusiv instalarea și montajul lor, iar durata normală de amortizare este de 10 ani. Nevoia de fond de rulment, cu active circulante achiziționate odată cu echipamentele, se estimează a fi de 4.000 lei.

Exploatarea noilor echipamente va fi de natură să determine o creștere a EBITDA [28] cu 9.000 mii lei anual.

Anul	10	11	12	13	14	15
Imo vechi	3.000	15	ani			0
VR Neamortizată	5.000					
Imo noi	25.000	10	ani			5.000
VT Neamortizată						12.500
Δ ACN	4.000					2.000
TOTAL inv/dezinv	-25.680					8.200
EBITDA		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000

După 5 ani de exploatare, întreprinderea DINAMIC intenționează să revândă echipamentele noi la un preț de revânzare de 5.000 mii lei, inclusiv activele circulante nete procurate suplimentar, la valoarea lor de 2.000 mii lei.

Cota de impozit pe profit este de 16% iar costul capitalului este de 15%.

În aceste condiții, se cere să se determine și să se comenteze:

a) totalul cheltuielilor de înlocuire a echipamentelor vechi cu altele noi, după aplicarea impozitului pe profit;
b) amortizarea și profitul net din fiecare an de exploatare;
c) valoarea terminală a imobilizărilor și a nevoii de fond de rulment, după aplicarea impozitului pe profit, la sfârșitul celor 5 ani de exploatare;
d) cash-flow-urile disponibile din exploatare (inclusiv pierderea economiei de impozit la amortizarea vechilor echipamente);
e) valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate a exploatării acestor noi echipamente.

I. Referințe bibliografice

[1] Brealey, R., Myers, St., Allen, Fr. (2019), *Principles of Corporate Finance,* 13th ed., McGraw Hill Edition.
[2] Damodaran, Ash, *Total Betas by Sector*, www,stern,nyu,edu/~adamodar
[3] Dragotă, V. și colect. (2013), *Management financiar*, Vol. I., Editura Economică, București.
[4] Duff & Phelps (2013), LLC *Risk Premium Report.*
[5] Hirshleifer, J. (1958), On the Theory of Optimal Investment Decision, *Journal of Political Economy* 66 (August).
[6] Kaplan, Schweser, Inc. (2009), *Corporate Finance, Portfolio Management, Markets, and Equities*, Level 1, CFA®,.
[7] Mc Connell, J.J., Muscarella, C.J. (1985), Corporate Capital Expenditure Decisions and Market Value of the Firm, *Journal of Financial Economics*, 14 (September), pp. 399-422.
[8] Oracle Project Management, *Primavera Software*, Inc.
[9] Reinhardt, U.E., Break-Even Analysis for Lockheed Tri Star An Application of Financial Theory, *Journal of Finance*, 28, pp. 821-838.
[10] Solomon, E. (1956), The Arithmetic of Capital Budgeting Decisions, *Journal of Business*, 29 (April), pp. 124-129.
[11] Van Horne, J.C. (1971), A Note on Biases in Capital Budgeting Introduced by Inflation, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 6 (March), pp. 653-658.

[28] Profitul înainte de dobânzi, impozit și amortizări.

J. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat

1. *Cash-flow-urile de gestiune.*

	Anul	0	1	2	3	4	5
a)	PN	-3.360	-672	6.048	10.752	6.384	3.024
b)	Imp	-640	-128	1.152	2.048	1.216	576
c)	PN + Amo	-3.360	1.328	8.648	13.852	9.484	6.124
			1.328	8.648	13.852	9.484	6.124

2. *Cash-flow-ul disponibil.*

	Anul	0	1	2	3	4	5
a)	ACN	0	500	1.300	2.700	2.600	1.100
b)	Δ ACN	0	500	800	1.400	-100	-1.500
c)	Δ IMO	10.000	3.000	2.500	0	0	0
	Creşterea ec	10.000	3.500	3.300	1.400	-100	-1.500

3. V_0, VAN, RIR, TR_{act}, şi IP.

	Anul	0	1	2	3	4	5	
a)							1.333,33	= Vânz IMO_5
b)							2.476	= VT_5
	CFD_t	-13.360	-2.172	5.348	12.452	9.584	10.100	

c)

V_0		20.187,88	> 13.360	RIR	29,67%	> k
VAN		6.827,88	> 0			
IP	1,51	> 0	$TR_{act.}$	3,34	< 5	

4. *Proiect de investiții noi*

a) Amortiz. = 2.500; PN = 14.700
b) VR Neamortizată = 30.000
VT Imo după impozitul pe profit = 21.600
VT ACN = 12.000
c) CFD -50.000 17.200 17.200 17.200 50.800
d) VAN = 10.730; RIR = 29%

5. *Investiție de înlocuire.*

a) Total chelt. investiții = -25.680
b) Amortiz. = 2.500; PN = 5.460
c) $VT_{Imo+ACN}$ = 8.200
d) CFD -25.680 7.800 7.800 7.800 7.800 16.000
c) VAN = 4.544; RIR = 21,5%

BCU IAȘI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 4

Evaluarea investițiilor în condiții particulare de alocare a capitalului

A. Calculul VAN a unui portofoliu de proiecte de investiții și în condiții de limitare administrativă a bugetului de investiții

O întreprindere implementează mai multe proiecte de investiții, astfel că întreg activul acesteia poate fi considerat un portofoliu de proiecte de investiții neconcurente – de exemplu, o companie din sectorul agricol are realizate investiții în terenuri, sere, utilaje agricole pentru efectuarea lucrărilor de însămânțare, întreținere, recoltare, echipamente necesare prelucrării, spații pentru depozitare. Tot astfel, o întreprindere din industria prelucrătoare inițiază diverse proiecte de investiții pentru protecția mediului: instalații de filtrare a gazelor de fabrică împreună cu cele de epurare a aerului, de tratare a deșeurilor etc.

VAN pentru un portofoliu de investiții neconcurente[1] are proprietatea de **aditivitate** a VAN pentru fiecare proiect component:

$$\mathbf{VAN_{portofoliu\ întreprindere}} = \sum_{i=1}^{N} \mathbf{VAN\ \ investiții_i}.^{2} \qquad (4.1)$$

Obiectivul de maximizare a VAN de portofoliu va determina selecția celor mai performante investiții și dezinvestirea celor neperformante. Această optimizare ar fi posibilă dacă piața de capital nu este limitată și urmărește cea mai performantă alocare a capitalurilor.

Atunci când intervine **raționalizarea administrativă** a bugetului de investiții (***capital rationing***, în engleză), este necesară selecția celor mai performante investiții dintre proiectele neconcurente în condițiile unei buget limitat de investiții. Optimizarea deciziei se face prin programare liniară:

Funcția-obiectiv:

Max VAN portofoliu de investiții $= \sum_{i=1}^{N} VAN_i \times x_i$ (4.2)

Cu următoarele restricții:

a) $\sum_{i=1}^{N} I_{it} \times x_{it} \leq$ buget de finanțare$_t$ $+ \sum_{i=1}^{N} CFD_{it} \times x_{it}$;

b) $0 \leq x_{it} \leq 1$ pentru investiții fracționabile;

c) $\sum_{i=1}^{N} x_{it} = 1$, pentru investiții fracționabile.

---

[1] Investiții care nu se exclud reciproc, care se completează pentru a forma o platformă integrată de dezvoltare a afacerii.

[2] $VAN_{portofoliu} = -\sum_{i=1}^{N} I_{0i} + \sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{n} CFD_{ti}/(1+k_i)^t = \sum_{i=1}^{N} VAN_i$

BCU MIHAIL KOGĂLNICEANU LIBRARY

Exemplu: *o întreprindere dispune de un buget de investiții de* ***maximum 600 mii lei pe an*** *și are intenția realizării a patru* ***proiecte neconcurente nefracționabile*** *de modernizare a fabricației produselor sale. Cheltuielile inițiale ale investițiilor ($I_0 = -CF_0$), cash-flow-urile (CF_t) și valorile actualizate nete (VAN) ale acestora (pozitive toate), calculate în anul 0, indiferent de anul în care este adoptat proiectul, sunt următoarele (a se vedea tabelul 4.1); pentru simplificare rata de actualizare este considerată aceeași pentru toate proiectele k = 20%:*

Tabelul 4.1

Analiza celor patru proiecte neconcurente

Proiectul	x_i	x_i =	CF_0	CF_1	CF_2	VAN	IP
A	x_A	1	-590	450	600	201.7	1,34
B	x_B	1	-275	150	380	113.9	1,41
C	x_C	1	-300	200	380	130.6	1,44
D	x_D	1	0	-950	1300	111.1	1,12
Inv max	600		VAN max	557,2			

Întreprinderea ar putea alege, inițial, fie realizarea doar a proiectului A (590 mii lei < 600 mii lei), *cu o* $VAN_A = 201,7$ mii lei, *fie realizarea proiectelor B și C (275* mii lei *+300* mii lei < *600* mii lei), *cu o* $VAN_{B+C} = 244,5$ mii lei (113,9 mii lei + 130,6 mii lei). *Evident că varianta a doua va fi preferată, întrucât maximizează valoarea întreprinderii.*

Un răspuns la selecția proiectelor în condiții de raționalizare de capital îl poate da indicele de profitabilitate (IP) care selectează proiectele cu cea mai mare VAN pe unitatea de investiție inițială. Pentru întreg portofoliul de investiții neconcurente nefracționabile, indicele de profitabilitate se calculează ca medie ponderată a indicilor de profitabilitate ai investițiilor *i* neconcurente:

$$IP_{portofoliu} = \sum_{i=1}^{N} IP_i \frac{I_{0i}}{I_{0\,totala}}.^{3} \qquad (4.3)$$

Proiectele B și C au IP mai mari decât al proiectului A (au și VAN_{B+C} *mai mare). În condiții de buget limitat se recomandă deci selectarea proiectelor (neconcurente) cu IP cele mai mari, respectiv proiectele B și C.*

Dar proiectul D, care are VAN = 111,1 mii lei, nu intră de loc în analiza noastră ?

La prima vedere, soluția optimă ar putea fi adoptarea proiectului A în momentul inițial și a proiectului D în anul următor, pe baza bugetului de investiții autonom de 600 mii lei anual și a cash-flow-urilor de la proiectul A ($CF_{1A} = 450$). Se va obține astfel un $VAN_{A+D} = 312,9$ mii lei (201,8 + 111,1) > 244,4 mii lei = VAN_{B+C}.

Urmărind însă indicele de profitabilitate, investirea în proiectele B și C respectă, de asemenea, restricția de capital de investit (max 600 mii lei în fiecare an) și va aduce maximum de $VAN_{B+C+D} = 355,6$ mii lei > 312,9 = VAN_{A+D}

Din păcate, atunci când restricția bugetară se impune în mai multe perioade, criteriul foarte simplu al IP nu mai poate fi utilizat. Iată de ce se impune programarea liniară care readuce criteriul VAN în procesul de selecție a investițiilor eficiente, sub limitele impuse de bugetul de finanțare.

---

[3] $IP_{portofoliu} = \frac{\sum_{i=1}^{N}\sum_{t=1}^{n} CFD_{ti}/(1+k_i)^t}{\sum_{i=1}^{N} I_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(VAN_i + I_{0i})}{\sum_{i=1}^{N} I_{0i}} = \frac{\sum_{i=1}^{N}(I_{0i} \cdot IP_i - I_{0i})}{\sum_{i=1}^{N} I_{0i}} + 1 = \sum_{i=1}^{N} IP_i \frac{I_{0i}}{I_{0\,totala}}$

Modelul devine și mai complex dacă anumite proiecte de investiții nu pot fi realizate decât integral și nu parțial, conform cu fracțiunea x_i din buget. Soluția este de a introduce restricții suplimentare privind mărimea minimă a investiției inițiale (I_0):

d) $x_{it} \in \{1;\ 0\}$

În consecință, funcția-obiectiv va avea următoarea formă:

$$\max VAN = 202 \times x_A + 114 \times x_B + 131 \times x_C + 111 \times x_D$$

cu condiția ca:

- în momentul t_0: $-590 \times x_A - 275 \times x_B - 300 \times x_C - 0 \times x_D \geq -600$
- în momentul t_1: $450 \times x_A + 150 \times x_B + 200 \times x_C - 950 \times x_D \geq -600$
- în momentul t_2: $600 \times x_A + 380 \times x_B + 380 \times x_C + 100 \times x_D \geq -600$
- x_A; x_B; x_C și x_D să ia valori numai de 1 sau 0, atunci când ele nu pot fi adoptate parțial.

Excel-ul are subrutina *Solver* care poate rezolva funcția de maximizare de mai sus cu cele 4 restricții.

În căsuța de dialog *Solver* se specifică funcția de maximizat, variabilele de schimbat și restricțiile: ponderile capitalului de investit în cele 4 proiecte să fie de zero sau unu și investirea de capital din fiecare an să nu depășească 600 mii lei.

Set objective (max VAN)

By changing variable cells (x1, x2, x3, x4)

Subject to constraints (x1=integer, x2=integer, x3=integer, x4=integer, $-590 \times x_A - 275 \times x_B - 300 \times x_C - 0 \times x_D \geq -600$, $450 \times x_A + 150 \times x_B + 200 \times x_C - 950 \times x_D \geq -600$, $600 \times x_A + 380 \times x_B + 380 \times x_C + 100 \times x_D \geq -600$*)*

Solve

Solver results – keep solver solution – reports answer

Tabelul 4.2

Analiza celor patru proiecte neconcurente

Inv max	-600	VAN max	557	1)	Σ CFD$_{i0}$	-1.165	$\geq$	-600	condiție neîndeplinită
				2)	Σ CFD$_{i1}$	-150	$\geq$	-600	condiție îndeplinită
k	20%			3)	Σ CFD$_{i2}$	2.660	$\geq$	-600	condiție îndeplinită

Sub restricțiile de mai sus, maximizarea VAN se obține prin investirea în două proiecte C și un proiect D: $VAN_{2\times C+D} = 372{,}2 > VAN_{A+D} = 312{,}8$ *mii lei* (admițând că ar fi posibilă această combinație[4]).

Dacă s-ar impune restricția ca ponderile nenegative din investirea de capital în cele 4 proiecte să fie fracționare și ≤ 1, atunci, maximum de VAN se obține prin investirea a 4% în proiectul A și integral în proiectele B; C și D: $VAN_{0{,}04\times A+B+C+D} = 363{,}6$ mii lei = maximum.

Decizia de investiții, în condiții de restricții bugetare, va reține deci numai proiectele care se încadrează în restricțiile de finanțare și care maximizează VAN a portofoliului de investiții ale întreprinderii.

[4] Dacă proiectul constă în investirea într-o linie tehnologică, compania poate investi două linii tehnologice identice. În consecință, răspunsul nu este general valabil, depinzând de condițiile concrete din companie, de previziunea vânzărilor, cota de piață etc.

ACUMULATIVE CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

B. Alegerea între investițiile pe termen lung și cele pe termen scurt

Decizia de investire pe termen lung sau pe termen scurt se fundamentează pe o alternativă a VAN de cash-flow-uri viitoare care se raportează, în fapt, la duratele diferite de exploatare ale acelor investiții. În ipoteza că cele două proiecte sunt concurente, care se exclud reciproc (se va adopta unul sau altul și nu amândouă deodată) și în ipoteza că investițiile vor fi înlocuite de fiecare dată când și-au încheiat durata lor de viață, selecția investiției eficiente se poate face prin două metode:

- **valoarea actualizată netă a lanțului înlocuirilor** pe o perioadă de timp egală la cele două investiții (*least common multiple of lives*, în engleză);
- **anuitatea echivalentă (AE,** *Equivalent Annual Annuity* = *EAA*, în engleză) văzută ca o plată anuală pentru a răscumpăra valoarea actualizată netă a celor două proiecte de investiții.

Exemplificarea celor două metode privește achiziționarea de către întreprinderea de construcții BUILD fie a unui buldozer pe șenile, fie a unuia pe pneuri, fiecare cu prețuri diferențiate (7.000, respectiv 3.500 mii lei) și cu durate de viață diferite (6, respectiv, 3 ani). Cash-flow-urile viitoare, valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate sunt redate în cele ce urmează:

Tabelul 4.3

Analiza comparativă a celor două proiecte concurente

k =		15%							
Proiect	**CF_0**	**CF_1**	**CF_2**	**CF_3**	**CF_4**	**CF_5**	**CF_6**	**VAN**	**RIR**
Șenile	**-7.000**	1.500	2.000	2.500	2.000	2.000	2.000	**462,9**	**17,3%**
Pneuri 1	**-3.500**	1.300	1.800	2.000				**306,5**	**19,8%**

Criteriul VAN recomandă proiectul Buldozer pe șenile ($VAN_{Șenile}$ = 462,9 mii lei > 306,5 mii lei = VAN_{Pneuri}), iar criteriul RIR recomandă proiectul Buldozer pe pneuri (RIR_{Pneuri} = 19,8% > 17,3% = $RIR_{Șenile}$). Din această contradicție VAN și RIR, criteriul RIR va avea câștig de cauză.

Conform metodei VAN a lanțului de înlocuiri, vom analiza criteriile VAN și RIR în ipoteza că la încheierea duratei de viață a proiectului Buldozer pe pneuri se achiziționează altul nou cu același preț și aceleași cash-flow-uri viitoare. Lanțul înlocuirilor proiectului Buldozer pe pneuri este acum egal, ca durată, cu lanțul înlocuirii proiectului Buldozer pe șenile:

Tabelul 4.4

Analiza comparativă a celor două proiecte concurente

Proiect	**CF_0**	**CF_1**	**CF_2**	**CF_3**	**CF_4**	**CF_5**	**CF_6**	**VAN**	**RIR**
Pneuri 1	**-3.500**	1.300	1.800	2.000				**306,5**	**19,8%**
Pneuri 2				-3.500	1.300	1.800	2.000	**201,5**	**19,8%**
Pneuri 1+2	**-3.500**	**1.300**	**1.800**	**-1.500**	**1.300**	**1.800**	**2.000**	**508**	**19,8%**

Criteriile VAN și RIR ale lanțului înlocuirii proiectului Buldozer pe pneuri recomandă cel de al doilea proiect:

- $VAN_{Pneuri\ 1+2}$ = 508 mii lei > 306 mii lei = $VAN_{Șenile}$
- $RIR_{Pneuri\ 1+2}$ = 19,8% > 17,3% = $RIR_{Șenile}$

De altfel, $VAN_{Pneuri\ 1+2}$ = 306,5 mii lei + 306,5 mii lei /$(1+0,15)^3$ = 306,5 mii lei + 201,5 mii lei = 508 mii lei, iar RIR este aceeași (19,8%) pentru toate variantele proiectului doi (Pneuri 1, Pneuri 2 și Pneuri 1+2).

Conform metodei anuității echivalente (AE), se calculează plățile constante anuale care ar rambursa valoarea actualizată netă a celor două proiecte pe durata de viață a fiecăruia (de 6, respectiv 3 ani).

Criteriul AE recomandă proiectul Buldozer pe pneuri cu AE_{Pneuri} = 134 mii lei > 122 mii lei = $AE_{Șenile}$. Anuitatea echivalentă s-a calculat cu ajutorul funcției *PMT()* din Excel, care solicită

următoarele date de intrare: rata de actualizare = 15%, numărul de ani de viață a proiectelor (6, respectiv, 3 ani), VAN la cele două proiecte (cu semnul minus ca și când ar fi o sumă de recuperat prin rambursări anuale constante: – 462,9, respectiv – 306,5), valoarea terminală (VT_n) egală cu zero (ca recuperare totală a sumei inițiale) și tipul 0, de rambursare la sfârșitul anului a sumei de recuperat:

Proiect	VAN_0	VT_n	AE
Șenile	-462,9	0	122
Pneuri	-306,5	0	134

Proiect	VAN_0	a*)	AE
Șenile	462,9	3,7845	122
Pneuri	306,5	2,2832	134

*) $$a = \frac{1 - \frac{1}{(1+k)^n}}{k}$$

Anuitatea echivalentă se calculează mai simplu prin intermediul factorului de anuitate „a" (a se vedea tabelul de mai sus):

$$AE = VAN / a(n). \qquad (4.4)$$

Alegerea timpului optim de investire

Decizia privind timpul optim pentru investire se fundamentează tot pe criteriul VAN maxim din suita temporală de VAN estimată pentru fiecare an potențial de începere a exploatării. Anul optim de investire va fi acela în care rata anuală de creștere a valorii nete viitoare ajunge să egaleze costul de oportunitate; în acel an se va obține maximum de VAN.

Sunt proiecte de investiții cu anumite particularități privind momentul începerii exploatării (în exploatările forestiere, spre exemplu), unde criteriul VAN trebuie analizat în mod dinamic. Astfel, un proiect cu VAN pozitivă astăzi poate fi surclasat de același proiect peste un an (sau mai mulți) când va avea o VAN și mai mare. Mai mult, un proiect cu VAN negativă astăzi poate deveni eficient dacă se așteaptă un an (sau mai mulți) până când condițiile de investire și exploatare se modifică de o manieră profitabilă pentru firmă.

În cazul exploatărilor forestiere, investițiile în realizarea drumurilor de acces și organizarea exploatării pot fi mai mici dacă peste un an sau doi, sau mai mulți, apare și un proiect de amenajare hidroenergetică prin care se vor partaja cheltuielile de investiții pentru accesul în zonă. În plus și în mod destul de evident, cu cât se amână mai mult începerea exploatării, cu atât o pădure relativ tânără va avea mai multă masă lemnoasă și va dobândi mai multă valoare. Problema este și mai complexă dacă judecăm exploatarea forestieră ca un proces continuu: cu cât întârziem începerea exploatării pădurii de azi, cu atât se întârzie replantarea ei și deci viitoarea „recoltă" de bușteni.

Criteriul VAN își păstrează valabilitatea selectându-se anul în care VAN este cea mai mare. Creșterea valorii arborilor de exploatat conduce la creșterea în timp a VAN până în anul în care rata anuală a creșterii valorii arborilor depășește rata de actualizare (costul de oportunitate) al investiției. Atunci când rata anuală de creștere devine mai mică decât rata de actualizare, VAN începe să se micșoreze[5].

*Spre exemplu, seria de valori **nete** viitoare ce pot rezulta într-un an sau în următorii ani dintr-o exploatare forestieră este estimată după cum urmează:*

[5] Aceste considerații, precum și exemplificările care urmează sunt inspirate din lucrarea citată deja ***Principles of Corporate Finance***, de Brealey&Myers, Mc Graw Hill Ed., fifth edition, 2000, pp. 134-135.

Tabelul 4.5

Alegerea momentului optim de investire

	k =	20%					
Anii de exploatare	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Valori nete viitoare din fiecare an (mil. lei)	-10	30	90	135	167,4	192,5	202
Rata anuală de creștere a valorii nete (în %)	-	400%*)	200%	50%	**24%**	15%	5%
VAN estimate	-10	25	62,5	78,125	**80,7**	77,36	67,65
	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	**OPTIM**	FALSE	FALSE
					OPTIM	FALSE	FALSE

*) = (30 – (–10)) / abs (–10)

Proiectul are în prezent VAN negativă (– 10), dar cu timpul VAN devine pozitivă și crescătoare până în anul 4. După anul 4, VAN începe să scadă putând să ajungă din nou negativă atât din cauza depășirii momentului optim pentru exploatarea actualei păduri, cât și din cauza creșterii costului de oportunitate al viitoarei recolte ce întârzie tot mai mult să se întrevadă. De observat că momentul optim (cu VAN maximă) este cel al ultimei rate anuale de creștere a valorii nete anuale, superioară sau cel puțin egală cu rata de actualizare a investiției (care în exemplul nostru este de 20%).

C. Alegerea între dezinvestire și investiție nouă

Decizia de dezinvestire a proiectelor neperformante se fundamentează pe criteriul cash in-flow-ului anual echivalent (CFAE) al noii investiții, respectiv acele încasări nete anuale constante care ar avea aceeași valoare actualizată netă ca și aceea a investiției de evaluat. Decizia de dezinvestire se va lua doar atunci când CFAE al noii investiții ajunge să depășească mărimea cash in-flow-ului vechii investiții. CFAE anual se determină prin raportarea valorii actualizate nete la factorul de anuitate „a":

$$CFAE = \frac{VAN}{a},$$

unde:

$$a = \frac{1 - \frac{1}{(1+k)^n}}{k}. \qquad (4.5)$$

Spre exemplu, o investiție aflată în exploatare mai are trei ani din durata sa de viață de cinci ani. Cash-inflow-urile estimate pe durata de viață rămasă sunt: CF_1 = 25.000; CF_2 = 20.000 *și* CF_3 = 10.000. *Noua investiție costă* 60.000 *și va degaja în cei cinci ani viitori de exploatare următoarele cash-inflow-uri:* 20.000; 30.000; 30.000; 25.000 și 15.000.

Dacă rata de actualizare pentru ambele investiții este de 12%, *atunci VAN și CFAE pentru noua investiție sunt:*

$$CFAE = \frac{VAN}{a} = \frac{27.526}{3,605} = 7.636.$$

Tabelul 4.6

Cash in-flow-ul anual echivalent

	k =	12%		a =	3,60478			
Anii :	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**VAN**	**CFAE**
Cash-flow noua inv.	-60.000	20.000	30.000	30.000	25.000	15.000	**27.526**	**7.636**
CFAE	-	7.636	7.636	7.636	7.636	7.636	**27.526**	**7.636**

Din comparația CFAE al noii investiții (de 7.636*) cu cash-inflow-urile vechii investiții* (CF_1 = 25.000; CF_2 = 20.000 *și* CF_3 = 10.000) *este evident că noua investiție nu va fi acceptată în viitorii trei ani.* Dar... deviza cercetării este: **Îndoiește-te!** și nu dogma: **Crede și nu cerceta!**

BCU IAȘI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Există un cost de oportunitate al obținerii cash-inflow-urilor de la vechea investiție, respectiv, valoarea terminală ce s-ar putea încasa imediat în schimbul cash-inflow-urilor viitoare.

Dacă valoarea terminală a vechii investiții este în prezent de $VT_0 = 30.000$, *iar în anii următori de* $VT_1 = 20.000$; $VT_2 = 10.000$ *și* $VT_3 = 1.000$, *atunci cash-inflow-urile nete ale vechii investiții se vor corecta cu acest cost de oportunitate. Astfel,* $CF_1 = 25.000$ *trebuie ajustat cu pierderea de valoare terminală din prezent,* $VT_0 = 30.000$ *și cu rezultatul reinvestirii ei la rata de actualizare de* 12% ($30.000 \times 0,12 = 3.600$), *în raport cu valoarea terminală ce s-ar obține după un an,* $VR_1 = 20.000$.

$CF_{1\ net} = 25.000 - (30.000 \times 1,12 - 20.000) = 11.400$

Din comparația cu CFAE al noii investiții rezultă că noua investiție nu are în prezent un moment prielnic pentru a fi acceptată ($CFAE = 7.636 < 11.400 = CF_{1\ net}$):

Tabelul 4.7

	CF nete			
Anii	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**
CF vechea investiție		25.000	20.000	10.000	0
VR vechea investiție	30.000	20.000	10.000	1.000	0
CF nete vechea investiție		**11.400**	**7.600**	**-200**	**-1.120**
Opțiunea investiție nouă/veche		FALSE	**OPTIM**	**OPTIM**	**OPTIM**

Cash in-flow-ul vechii investiții din anul doi se va ajusta în mod asemănător: CF_2 net $= 20.000 - (20.000 \times 1,12 - 10.000) = 7.600$

Anul doi devine un moment ***optim*** *al înlocuirii vechii investiții, întrucât CFAE al noii investiții este superior cashin-flow-ului net al vechii investiții:* $CFAE = 7.636 > 7.600 = CF_2$ net. *În anul al treilea superioritatea noii investiții va fi și mai evidentă:* CF_3 net $= 10.000 - (10.000 \times 1,12 - 1.000) = -200 < 7.636$, *iar* CF_4net $= 0 - (1.000 \times 1,12 - 0) = -1.120$ *(admițând că după 4 ani investiția veche nu mai valorează nimic).*

Întrucât CFAE este echivalent cu VAN, este evident faptul că alegerea momentului optim de dezinvestire se fundamentează pe același criteriu riguros al VAN maxim.

D. Evaluarea proiectelor de fuziune

VAN pentru un proiect de fuziune este diferența dintre valoarea actuală a noii întreprinderi, rezultată după fuziune ($V_{0\ XY}$), pe de o parte, și costul răscumpărării întreprinderii fuzionate ($I_{0\ Y}$), inclusiv valoarea actuală a întreprinderii cumpărătoare ($V_{0\ X}$), pe de altă parte:

$$\mathbf{VAN_{XY} = V_{0\ X+Y} - (V_{0\ X} + V_{0\ Y}) - (I_{0\ Y} - V_{0\ Y}) = V_{0\ X+Y} - V_{0\ X} - I_{0\ Y}.} \quad (4.6)$$

Se va decide asupra fuziunii dacă VAN_{X+Y} este pozitivă și maximă.

Exemplu: *cele două întreprinderi (X și Y), supuse unei operațiuni de fuziune, aveau fiecare o valoare actuală inițială de:* $V_{0\ X} = 3$ mil. lei *și* $V_{0\ Y} = 0,5$ mil. lei.

Prin estimarea efectelor de sinergie așteptate după operațiunea de fuziune, valoarea noii societăți va fi de: $V_{0\ X+Y} = 4$ mil. lei.

Dacă întreprinderea Y va fi cumpărată la un preț ($I_{0\ Y}$) *de 0,8 mil. lei, investitorii X vor plăti un cost* $\Delta I_{0\ Y} = 0,8 - 0,5 = 0,3$ mil. lei, *care se va suporta din creșterea de valoare* ($V_{0\ X+Y}$) *a societății XY, rezultată prin fuziune.*

VAN a operațiunii de fuziune va fi deci:

$VAN_{X+Y} = 4 - (3 + 0,5) - (0,8 - 0,5) = 4 - 3 - 0,8 = 0,2$ mil. lei.

La această mărime VAN fuziune, prețul plătit pentru cumpărarea întreprinderii Y este just și evidențiază o anticipare omogenă a valorii de cumpărare. Într-o piață cu asimetrie de informație, câștigurile acționarilor întreprinderii X și ale celor ai întreprinderii Y pot fi inegale.

E. Concluzii

VAN pentru un portofoliu de investiții neconcurente are proprietatea de **aditivitate** a VAN pentru fiecare proiect component:

$$\text{VAN}_{\text{portofoliu întreprindere}} = \sum_{i=1}^{N} \text{VAN investiții}_i.$$

Atunci când intervine **raționalizarea administrativă** a bugetului de investiții a investițiilor, este necesară selecția celor mai performante investiții dintre proiectele neconcurente din portofoliu. Optimizarea deciziei se face prin programare liniară:

Funcția-obiectiv:

Max VAN portofoliu de investiții = $\sum_{i=1}^{N} VAN_i \times x_i$

Cu următoarele restricții:

a) $\sum_{i=1}^{N} I_{it} \times x_{it} \leq$ buget de finanțare$_t$ + $\sum_{i=1}^{N} CFD_{it} \times x_{it}$;

b) $0 \leq x_{it} \leq 1$ pentru investiții fracționabile;

c) $\sum_{i=1}^{N} x_{it} = 1$ pentru investiții fracționabile

Pentru selecția proiectelor în condiții de raționalizare de capital primele indicii le poate oferi indicele de profitabilitate (IP) care selectează proiectele cu cea mai mare VAN pe unitatea de investiție inițială. Atunci când restricția bugetară se impune în mai multe perioade, criteriul foarte simplu al IP nu mai poate fi utilizat. În consecință, se impune programarea liniară care readuce criteriul VAN în procesul de selecție a investițiilor eficiente, sub limitele impuse de bugetul de finanțare.

Modelul devine și mai complex dacă anumite proiecte de investiții nu pot fi realizate decât integral și nu parțial, conform cu fracțiunea x_i din buget. Soluția este de a introduce restricții suplimentare privind mărimea minimă a investiției inițiale (I_0):

d) $x \in \{1;\ 0\}$

Decizia de investiții, în condiții de restricții bugetare, va reține numai proiectele care se încadrează în restricțiile de finanțare și care maximizează VAN a portofoliului de investiții ale întreprinderii.

Decizia de investire pe termen lung sau pe termen scurt se fundamentează pe o alternativă a VAN de cash-flow-uri viitoare care se raportează, în fapt, la duratele diferite de exploatare ale acelor investiții. În ipoteza că cele două proiecte sunt concurente, care se exclud reciproc (se va adopta unul sau altul și nu amândouă deodată) și în ipoteza că investițiile vor fi înlocuite de fiecare dată când și-au încheiat durata lor de viață, selecția investiției eficiente se poate face prin două metode;

- **valoarea actualizată netă a lanțului înlocuirilor** pe o perioadă de timp egală la cele două investiții;

În metoda VAN a lanțului de înlocuiri se analizează criteriile VAN și RIR în ipoteza că la încheierea duratei de viață a unui proiect se achiziționează altul nou cu același preț și aceleași cash-flow-uri viitoare. Lanțul înlocuirilor proiectelor înlănțuite va fi acum egal, ca durată, cu cea a înlocuirii proiectului mai îndelungat.

- **anuitatea echivalentă (AE)** văzută ca o plată anuală pentru a răscumpăra valoarea actualizată netă a celor două proiecte de investiții.

Anuitatea echivalentă se calculează mai simplu prin intermediul factorului de anuitate „a": AE = VAN / a.

Decizia privind timpul optim pentru investire se fundamentează tot pe criteriul VAN maxim din suita temporală de VAN estimată pentru fiecare an potențial de începere a exploatării. Anul optim de investire va fi acela în care rata anuală de creștere a valorii nete viitoare ajunge să egaleze costul de oportunitate; în acel an se va obține maximum de VAN.

Decizia de dezinvestire a proiectelor neperformante se fundamentează pe criteriul cash in-flow-ului anual echivalent (CFAE) al noii investiții, respectiv acele încasări nete anuale constante care ar avea aceeași valoare actualizată netă ca și aceea a investiției de evaluat. Decizia de 109dezinvestire se va lua doar atunci când CFAE al noii investiții ajunge să depășească mărimea cash in-flow-ului vechii investiții. CFAE se determină prin raportarea valorii actualizate nete la factorul de anuitate „a":

$$CFAE = \frac{VAN}{a},$$

unde:

$$a = \frac{1 - \frac{1}{(1+k)^n}}{k}.$$

VAN pentru un proiect de fuziune este diferența dintre valoarea actuală a noii întreprinderi, rezultată după fuziune ($V_{0\,XY}$), pe de o parte, și costul răscumpărării întreprinderii fuzionate ($I_{0\,Y}$), inclusiv valoarea actuală a întreprinderii cumpărătoare ($V_{0\,X}$), pe de altă parte:

$$VAN_{XY} = V_{0\,X+Y} - (V_{0\,X} + V_{0\,Y}) - (I_{0\,Y} - V_{0\,Y}) = \mathbf{V_{0\,X+Y} - V_{0\,X} - I_{0\,Y}}.$$

Se va decide asupra fuziunii dacă VAN_{X+Y} este pozitivă și maximă.

F. Concepte cheie

- Proiecte de investiții concurente/ neconcurente
- Raționalizarea administrativă a capitalului
- Proiecte de investiții fracționabile/ nefracționabile
- Optimizarea deciziei de investiții
- Decizia de investire pe termen lung/ termen scurt
- Lanțul înlocuirilor
- Anuitatea echivalentă (AE)
- Alegerea momentului optim de investire
- Rata anuală de creștere a valorii nete viitoare
- Decizia de dezinvestire
- Cash in-flow-ul anual echivalent (CFAE)
- VAN pentru un proiect de fuziune

G. Verificarea cunoștințelor

- ✓ Care este distincția dintre proiectele de investiții concurente și cele neconcurente?
- ✓ Dați exemple de investiții concurente în cazul unei companii care activează în comerț.
- ✓ Dați exemple de investiții neconcurente în cazul unei companii care activează în producția de jucării.
- ✓ Care este distincția dintre proiectele de investiții fracționabile/nefracționabile?
- ✓ Dați exemple de investiții fracționabile.
- ✓ Raționalizarea administrativă a bugetului de investiții a investițiilor se impune în condiții de piață de capital eficientă (nelimitată)?
- ✓ Care este modelul de optimizare a deciziei de investiții în condiții de raționalizare administrativă a capitalului?
- ✓ Care indicator de eficiență a investițiilor recomandă adoptarea proiectelor de investiții în condiții de raționalizare administrativă a capitalului?
- ✓ În ce constă programarea liniară a deciziei de investiții în condiții de raționalizare administrativă a capitalului?

BCU "UNIVERSITAL UNIVERSITY LIBRARY

- ✓ În condiții de raționalizare a capitalului, ce condiții trebuie să îndeplinească proiectele de investiții cele mai eficiente?
- ✓ Care sunt metodele de selecție a proiectelor de investiții concurente cu durate pe termen lung și pe termen scurt?
- ✓ Ce este lanțul înlocuirilor pe o perioadă de timp egală la cele două investiții?
- ✓ Cum se calculează anuitatea echivalentă și ce semnifică aceasta?
- ✓ Cum se identifică timpul optim de investire pentru un proiect de investiții?
- ✓ Care este indicatorul de fundamentare a momentului de dezinvestire a proiectelor neperformante ? Când se ia decizia de dezinvestire?
- ✓ Cum se determină VAN a proiectelor de fuziune? Când se decide fuziunea companiilor?

H. Aplicații de rezolvat

1. Proiecte de investiții neconcurente în condiții de raționalizare a capitalului. Întreprinderea „ROMSAL" are un buget limitat (administrativ) de maximum 2.500 mii lei pe an ce nu poate fi depășit. Pentru modernizarea activității sale ar fi util să adopte 5 proiecte de investiții neconcurente și cu VAN pozitive așa cum rezultă din tabelul următor:

	k	20%						
Proiectul	x_i	x_i =	I_0	CF_1	CF_2	CF_3	**VAN**	**IP**
A	x_A	1	-1.500	800	1.200	1.382,4	800	1,53
B	x_B	1	-1.250	700	900	1.108,8	600	1,48
C	x_C	1	-1.000	400	700	916,8	350	1,35
D	x_D	1	-500	200	300	561,6	200	1,40
E	x_E	1	-250	-100	200	422,4	50	1,20

În condițiile unui cost al capitalului de 20%, se cere să se identifice și să se interpreteze:

a) valoarea actualizată netă maximă ce s-ar putea obține dacă nu ar fi impusă o raționalizare a capitalului;
b) formalizarea restricțiilor impuse de raționalizarea capitalului din fiecare an;
c) ce proiecte de investiții conduc la maximizarea valorii actualizate nete sub restricțiile de la punctul b) și în condițiile în care ponderile capitalului trebuie să fie numere întregi;
d) idem punctul c) dar în condițiile în care ponderile capitalului pot fi numere pozitive, fracționare dar cel mult egale cu 1.

2. Proiecte de investiții cu durate diferite de exploatare. Întreprinderea „URBAN" are posibilitatea să achiziționeze un utilaj de salubrizare în valoare de 3.000 mii lei și cu o durată de exploatare de 6 ani sau un utilaj de capacitate mai mică, în valoare de 1.500 mii lei și cu o durată de exploatare de 3 ani.

Cash-flow-urile estimate a se obține din exploatarea fiecărui utilaj sunt cele redate mai jos:

k	12%						
Anul	0	1	2	3	4	5	6
Utilaj cap. mare	-3.000	800	800	800	800	800	800
Utilaj cap. mică	-1.500	700	700	700			

În condițiile în care costul capitalului k = 15%, iar valoarea terminală a ambelor utilaje, la încheierea duratei de exploatare, este zero, se cere să se determine și să se comenteze:

a) valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate a exploatării primului utilaj;
b) idem, pentru cel de al doilea utilaj;

BCU IAȘI CENTRALA UNIVERSITY LIBRARY

c) reconcilierea celor două criterii, VAN și RIR, prin metoda lanțului înlocuirilor;
d) idem, prin metoda anuității echivalente.

3. Cash in-flow-ul anual echivalent (CFAE). Întreprinderea POWER SA are în exploatare un atelier energetic cu o durată rămasă de exploatare de trei ani și cu următoarea serie de cash in-flow-uri nominale: $CF_1 = 375$; $CF_2 = 300$ și $CF_3 = 150$. Întreprinderea analizează un proiect de înlocuire a atelierului energetic cu unul nou, cu o durată de exploatare de cinci ani și care are următoarea suită de cash-flow-uri:

	k =	15%				
An	0	1	2	3	4	5
$CF_{t\ inv.\ nouă}$	-900	300	450	450	400	250

În condițiile în care ambele investiții (veche și nouă) au un cost al capitalului de 15%, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) valoarea actualizată netă (VAN) a noii investiții;
b) factorul de anuitate „a", cash-flow-ul anual echivalent (CFAE) al noii investiții, VAN pe baza CFAE și momentul optim de înlocuire a atelierului vechi;
c) cash-flow-urile nete ale vechii investiții în condițiile în care se cunoaște și valoarea terminală a vechiului atelier: $VT_0 = 450$; $VT_1 = 350$; $VT_2 = 200$; $VT_3 = 100$; $VT_4 = 0$;

An	0	1	2	3
$CF_{t\ inv.\ veche}$		375	300	150
$VT_{t\ inv.\ veche}$	450	350	200	100

d) momentul optim al înlocuirii vechiului atelier în condițiile cash flow-urilor nete de la pct. c).

4. VAN de fuziune. În baza evaluărilor privind un proiect de fuziune au rezultat următoarele estimări:

V_{0X} = valoarea actuală a întreprinderii cumpărătoare = 45 mil. lei;
V_{0Y} = valoarea actuală a întreprinderii răscumpărate = 9 mil. lei;
I_{0Y} = prețul de răscumpărare = 11 mil. lei;
V_{0X+Y} = valoarea actuală a întreprinderii rezultate din fuziune = 60 mil. lei.

În baza acestor date și estimări, se cer:

a) costul operațiunii de fuziune ΔI_0;
b) suplimentul de valoare actuală rezultat din fuziune ΔV_0;
c) VAN de fuziune.

I. Referințe bibliografice

[1] Brealey, R., Myers, S. (2000), *Principles of Corporate Finance*, Mc Graw Hill Ed., fifth edition.
[2] Matson E. (1999), Capital rationing, *Scandinavian Journal of Management*, Volume 15, Issue 2 (June), pp. 157-171.
[3] Stancu, I,. Stancu D. (2012), Finanțe corporative cu Excel, Editura Economică, București.

Site-uri

Least Common Multiple of Lives Approach - Breaking Down ..., https://breakingdownfinance.com/finance-topics/finance-basics/least-common-multiple-of-lives-approach/Equivalent Annual Annuity (EAA) - Overview, Formula, Example,
https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/equivalent-annual-annuity-eaa/Mergers and acquisitions, chapter 29,

http://homepage.ntu.edu.tw/~yilinwu/Documents/CDLN7/Ross.%20Westerfield.%20Jaffe.%20Jordan%20Chapter%2029%20Solution.pdf

J. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat

1. ***Proiecte de investiții neconcurente în condiții de raționalizare a capitalului.***

a)	VAN max	2.000	1)	Σ Inv$_{i0}$	-4.500	≥	-2.500	Condiție neîndeplinită
b)			2)	Σ CFD$_{i1}$	2.000	≥	-2.500	Condiție îndeplinită
			3)	Σ CFD$_{i2}$	3.300	≥	-2.500	Condiție îndeplinită
			4)	Σ CFD$_{i3}$	4.392	≥	-2.500	Condiție îndeplinită

c) $VAN_{A+2\times D} = 2.000 > VAN_{A+B+C+D+E} = 1.200$

d) $VAN_{A+0,8\times B} = 2.000 > VAN_{A+B+C+D} = 1.280$

2. ***Proiecte de investiții cu durate diferite de exploatare.***

a)	VAN 1	289.1	b)	VAN 2	181.3	c)	VAN 2+3	310.3
	RIR 1	15.3%		RIR 2	18.9%		RIR 2+3	18.9%

d)

Proiect	VAN_0	a	AE
Inv 1	289.1	4.1114	70
Inv 2	181.3	2.4018	75

3. ***Cash in-flow-ul anual echivalent (CFAE).***

a) VAN = 350; a = 3,352

b) CFAE = 104,4; VAN = 350; Momentul optim = nici unul

c)

An	0	1	2	3
$CF_{t\ inv.\ veche\ net}$		207,5	97,5	20
Opțiunea inv.$_{nouă/veche}$		FALSE	**OPTIM**	OPTIM

d) Momentul optim = **2**

4. ***VAN de fuziune.***

a) $\Delta I = I_{0\,Y} - V_{0\,Y}$ = 2 mil.lei

b) $\Delta V_0 = V_{0\,X+Y} - (V_{0\,X} + V_{0\,Y}) = 6$ mil.lei

c) $VAN_{fuziune} = V_{0\,X+Y} - V_{0\,X} - I_{0\,Y} = 4$ mil.lei

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 5

Fundamentarea deciziei de investiții în mediu aleatoriu

A. Noțiuni introductive

În acest capitol, analiza deciziei de investiții se face în cadrul aceluiași sistem de ipoteze (piață eficientă, anticipări omogene = simetrie de informații, neutralitate față de risc, mediu economic stabil = rată constantă a inflației etc.), dar cu o schimbare fundamentală pentru apropierea de realitatea economică. Se elimină ipoteza existenței unui mediu cert, determinist, prin integrarea în procesul analizei a unui **mediu probabilistic**. Se presupun cunoscute diferitele stări de conjunctură economică și probabilitatea de apariție a acestora.

Decizia de investiții în mediu aleatoriu se fundamentează, de asemenea, pe criteriul VAN, dar ia în calcul variabilitatea (riscul) cash flow-urilor viitoare în raport cu media sperată a acestora. Această variabilitate este una factorială, determinată de variația posibilă a factorilor determinanți ai cash flow-urilor (vânzările, cheltuielile, investițiile etc.), dar ea este și temporală ca dependență (corelație) între evoluțiile cash flow-urilor de la un an la altul.

Estimarea diferitelor stări ale cash flow-urilor anuale se face de obicei prin preluarea statistică și **obiectivă** a variațiilor înregistrate în trecut la proiecte similare de investiții. Pentru proiecte noi de investiții (fără precedent în trecut) estimarea stărilor posibile ale cash flow-urilor viitoare se face **subiectiv** de către experți. Se obține astfel, obiectiv sau subiectiv, un mediu aleatoriu cu probabilități construite (p_s) asociate unor stări probabile (1, 2,..S), pe care-l numim mediu probabilizat.

De exemplu, se poate construi un mediu probabilizat cu trei scenarii: favorabil (optimist), normal (de bază) și nefavorabil (pesimist). În cadrul fiecărui scenariu se fac estimări ale cash flow-urilor și valorii terminale. În acest context se pot calcula media și riscul asociate cash flow-urilor, valorii terminale și valorii actualizate nete (chiar și pentru ceilalți indicatori de evaluare a performanței proiectului), astfel:

1. speranța de cash-flow și riscul acestuia în fiecare an: $E(CF_t)$ și $\sigma(CF_t)$

$$E(CF_t) = \sum_{s=1}^{S} CF_{st} \times p_s \quad \text{și} \quad E(VT_n) = \sum_{s=1}^{S} VT_{sn} \times p_s \tag{5.1}$$

$$\sigma(CF_t) = \sqrt{\sum_{s=1}^{S} [CF_{st} - E(CF_t)]^2 \times p_s}$$

și

$$\sigma(VT_n) = \sqrt{\sum_{s=1}^{S} [VT_{sn} - E(VT_n)]^2 \times p_s} \tag{5.2}$$

BCU ASIGHIȘOARA UNIVERSITY LIBRARY

2. speranța de valoare actualizată netă și riscul acesteia: E (VAN) și σ (VAN)

$$E(VAN) = \sum_{t=1}^{n} \frac{E(CF_t)}{(1+k)^t} + \frac{E(VT_n)}{(1+k)^n} - I_0 \text{ sau } E(VAN) = \sum_{s=1}^{S} VAN_s \times p_s \quad (5.3)$$

$$\sigma(VAN) = \sqrt{\sum \frac{\sigma^2(CFt)}{(1+k)^{t\cdot 2}}} \text{ pentru } \rho_{t;\,t-1} = 0 \quad (5.4)$$

sau

$$\sigma(VAN) = \sum \frac{\sigma(CF_t)}{(1+k)^t} \text{ pentru } \rho_{t;\,t-1} = 1 \quad (5.5)$$

sau

$$\sigma(VAN) = \frac{\sigma(CF_1)}{1+k} + \frac{\sigma(CF_2)}{(1+k)^2} - \frac{\sigma(CF_3)}{(1+k)^3} + \cdots \text{ cu alternanță de semn algebric,}$$

pentru $\rho_{t;\,t-1} = -1$. (5.6)

$$\sigma(VAN) = \sqrt{\sum_{s=1}^{S} [VAN_s - E(VAN)]^2 \times p_s} \quad (5.7)$$

Pentru N proiecte de investiții neconcurente ale aceleiași întreprinderi există (teoretic) posibilitatea reducerii riscului VAN de portofoliu prin **diversificarea** investițiilor în mai multe domenii de activitate (cele din producție cu cele din administrație etc.). VAN de portofoliu se definește potrivit principiului de **aditivitate** a speranței de VAN a fiecărui proiect component „i", în timp ce riscul VAN de portofoliu se definește prin **covarianța** dintre cash flow-urile și valoarea terminală a proiectelor componente σ_{ij}.

$$VAN(portofoliu) = \sum_{i=1}^{N} E(VAN_i) \quad (5.8)$$

$$\sigma(portofoliu) = \sqrt{\sum_{i}^{N} \sum_{j}^{N} \sigma_{ij}}. \quad (5.9)$$

Reducerea riscului portofoliului de proiecte de investiții neconcurente este **limitată** de:

- non-divizibilitatea investițiilor reale;
- lichiditatea scăzută și
- interdependența ridicată dintre investițiile din portofoliu.

Cei mai mulți analiști financiari resping însă diversificarea la nivel micro într-un portofoliu de investiții neconcurente ale unei întreprinderi. Diversificarea și eliminarea riscului specific au sens numai la nivelul **macro** al pieței financiare în ansamblu:

1. costul de oportunitate al capitalului este cel rezultat pe piață, în medie pentru întreaga clasă de risc;
2. diversificarea la nivel micro este limitată (după cum am văzut mai sus);
3. firma selecționează proiectele cele mai eficiente, nu le diversifică, și
4. valoarea firmei este suma valorii date de piața financiară a proiectelor de investiții mai vechi și mai noi ale întreprinderii.

B. Evaluarea investițiilor la rata de dobândă fără risc și la costul de oportunitate al capitalului

Un cash flow fără risc este mai valoros decât același cash flow cu risc (cel fără risc este proporțional mai valoros cu cât cantitatea de risc de piață este mai mare). În consecință, cash flow-ul fără risc se actualizează la rata dobânzii fără risc (R_f), în timp ce cash flow-ul cu risc se actualizează la rata normală (k) de rentabilitate pentru clasa respectivă de risc. Mai mult, un cash flow riscant (cu risc = $\widetilde{CF}$) are un cash flow echivalent cert. **Cash flow-ul echivalent cert** ($CF_{echiv.}$, *certainty equivalent* =

CEQ, în engleză) este mărimea corespunzătoare celui riscant ($\widetilde{CF}$) și care, în mediu cert, are aceeași valoare actuală (același preț = V_0):

$$V_0 = \frac{\widetilde{CF}}{1+k} = \frac{CF_{echiv.}}{1+R_f}, \text{ de unde,} \quad (5.10)$$

$$CF_{echiv.t} = \widetilde{CF}_t \left(\frac{1+R_f}{1+k}\right)^t \quad (5.11)$$

Rata k de rentabilitate pentru clasa de risc a proiectului de investiții este **costul de oportunitate** al capitalului (*opportunity cost of capital*, în engleză) investit pe piața financiară în valori mobiliare comparabile ca mărime a riscului. Costul de oportunitate al capitalului este deci rentabilitatea la care investitorii ar renunța dacă ar investi într-un anume proiect de investiții și nu în valori mobiliare comparabile ca mărime a riscului.

Pe exemplul investiției noastre evaluate în capitolele anterioare, valoarea prezentă (V_0) și valoarea actualizată netă (VAN) vor avea aceleași mărimi (V_0 = 20.190 mii lei și VAN = 2.670 mii lei):

- atât prin actualizarea cash flow-urilor nominale la rata (k = 15,99%) de actualizare pentru clasa de risc a investiției;
- cât și prin actualizarea cash flow-urilor echivalente certe la rata (R_f = 5%) fără risc.

Tabelul 5.1

Determinarea CFD echivalent cert

Anii		0	1	2	3	4	5
Cash flow disponibil (CFD)		-17.520	-1.864	2.499	7.548	12.621	17.065
Costul capitalului (k)	**15,99%**		Rata de dobândă fără risc (R_f)				**5%**
CFD echivalent cert		-17.520	-1.688	2.048	5.600	8.476	9.375

V_0 @ 20%	**20.190**
V_0 @ 5%	**20.190**

VAN @ 20%	**2.670**
VAN @ 5%	**2.670**

Dacă proiectul de investiții are o serie de cash flow-uri certe (fără risc) și o serie, succesivă în timp, de cash flow-uri incerte (cu risc), atunci valoarea actuală se determină în **două faze**:

1. se actualizează seria de cash flow-uri certe la rata R_f de dobândă fără risc și
2. se actualizează seria de cash flow-uri incerte la costul k de oportunitate al acestora, în funcție de anii în care apar aceste cash flow-uri.

Pe exemplul investiției analizate mai sus, se presupune că vânzările de materiale de construcții (pavele) pe primii patru ani s-au contractat cu municipalitatea la prețuri certe iar în următorii ani vânzările, inclusiv revânzarea afacerii vor fi adresate mediului privat la prețuri aleatoare. În aceste condiții, evaluarea cash flow-urilor certe din primii 4 ani se face la rata de dobândă fără risc (R_f = 5%) iar evaluarea cash flow-urilor aleatoare din anii următori (anii 5; 5+) se face la rata de actualizare a clasei de risc a investiției (k = 15,99%).

Tabelul 5.2

Determinarea VAN în cazul unui proiect ce generează atât cash flow-uri certe, cât și cash flow-uri incerte

Anii	0	1	2	3	4	5
Cash flow disponibil (CFD)	-17.520	-1.864	2.499	7.548	12.621	17.065
						8.129

V_0 @ 5% =	12.061
V_0 @ 20% =	8.129
V_0 =	**20.190**
VAN =	**2.670**

BCU IAȘI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

$$V_0 @ 5\% = \frac{-1.688}{1,05} + \frac{2.048}{1,05^2} + \frac{5.600}{1,05^3} + \frac{8.476}{1,05^4} = 12.061 \text{ mii lei}$$

$$V_0 @ 15,99\% = \frac{17.065}{1,1599^5} = 8.129 \text{ mii lei}$$

Rezultatele sunt identice cu cele de mai sus: $V_0 = 12.061 + 8.129 = 20.190$ mii lei și VAN = 2.670 mii lei.

Analiza proiectelor de investiții concurente (exclusive), în mediu aleatoriu, se fundamentează, în mod practic, pe **cinci tehnici** principale de calcul al valorii actualizate nete:

1) analiza de sensibilitate;
2) analiza scenariilor;
3) analiza pragului de rentabilitate financiar;
4) simularea Monte Carlo și
5) arborele de decizii.

C. Analiza de sensibilitate

Analiza de sensibilitate (***sensitivity analysis***, în engleză) se face asupra mai multor determinări de VAN la același proiect de investiții pentru care s-au simulat modificări posibile asupra principalilor factori de determinare a cash flow-urilor viitoare. Din analiza de sensibilitate rezultă o matrice de mărimi VAN ale investiției pentru fiecare factor determinant și pentru fiecare stare de conjunctură economică (de exemplu, în cazul a trei stări de probabilitate, se construiesc scenariile optimist, neutru și pesimist). Factorii sunt considerați (ipotetic) independenți iar stările de conjunctură, echiprobabile.

Singurele constante rămân cheltuielile inițiale pentru investiții (I_0) și rata de actualizare (k). Celelalte elemente componente ale VAN (CFD_t; VT_n; n) pot varia în funcție de factorii determinanți ai fiecăreia dintre ele.

Analiza de sensibilitate se realizează în **cinci** faze:

1. Elaborarea modelului cash flow-urilor disponibile – pentru fiecare an t, se explică mărimea CFD în funcție de variabilele determinante:

$$\mathbf{CFD = PN + Amo - \Delta Imo_{brute} - \Delta ACN,} \quad (5.12)$$

unde:

$$PN = [P \times S \times (p - v) - F - Amo] \times (1 - \tau) \quad (5.13)$$

P = mărimea pieței (în bucăți, tone etc.)

S = cota de piață a companiei

p = prețul unitar de vânzare al produselor finite realizate prin exploatarea proiectului de investiție

v = costul variabil mediu de realizare a produselor finite obținute prin exploatarea proiectului de investiție

F = costurile fixe monetare de exploatare

Amo = cheltuielile cu amortizarea echipamentelor aferente proiectului de investiție, în cazul unei amortizări liniare se poate calcula $(Imo_0\text{-}VRneamortiz_n) / n$

ΔImo_{brute} = investiții suplimentare realizate pe parcursul exploatării proiectului de investiție; pentru simplificare, se poate considera ca ipoteză că nu mai sunt necesare investiții suplimentare, deci $\Delta Imo_{brute} = 0$

τ = cota de impozit pe profit

$$\Delta ACN_t = \Delta CA \times D_{ACN} / 360 = \Delta(P \times S \times p) \times D_{ACN} / 360, \quad (5.14)$$

dacă se consideră ca ipoteză o durată de rotație a activelor curente nete (D_{ACN}) constantă.

2. Identificarea factorilor determinanți ai mărimii CFD (de dorit ar fi ca acești factori să fie necorelați între ei, să fie independenți, pentru a elimina efectele redundante). Modelul de mai sus scoate în evidență șapte **factori** determinanți (din păcate, non-independenți) ai CFD_t:

- Piața = P;
- Segmentul (cota) de piață = S;
- Prețul unitar = p;
- Cheltuielile variabile unitare = v;
- Cheltuielile fixe totale (excl. amortizarea) = F și
- Durata de rotație a activelor circulante nete = $D_{ACN.}$;
- Cota de impozitare a profitului = τ [1].

3. Stabilirea limitelor de variație a factorilor determinanți. Este vorba despre limite naturale (prețul nu poate fi negativ), de limite raționale (prețul nu trebuie să fie – decât excepțional, în primul an – mai mic decât costul unitar total), de evitarea variațiilor exagerate ale unor factori (cum ar fi piața și segmentul) etc.; în stabilirea intervalelor de variație se vor considera și valorile istorice, constatate statistic, ale factorilor determinanți (de exemplu, prețul produsului nu a fost niciodată mai mic de .... sau mai mare de ....).

4. Simularea diferitelor mărimi posibile în viitor, mărimi date de limitele de variație ale fiecărui factor determinant, pe cele trei stări (optimistă, neutră și pesimistă), păstrarea nemodificată a celorlalți factori și determinarea VAN pentru fiecare situație posibilă.

5. Identificarea factorilor cu **cel mai semnificativ impact** asupra VAN, impact prin care se identifică punctele forte și slăbiciunile proiectului de investiții.

Mulțimea de mărimi ale VAN pentru fiecare factor simulat evidențiază sensibilitatea proiectului (a criteriului său VAN) în raport cu modificările posibile ale factorului analizat. Observațiile sunt mai mult de atenționare asupra unor praguri de vulnerabilitate ale proiectului de investiții propus și de corectare a certitudinii unei VAN (sperate pozitive) cu probabilitatea unor stări de exploatare cu VAN negativă.

Pe același exemplu al investiției evaluate în capitolul anterior, s-au simulat mai jos variații ale fiecărui factor[2] de la –10% la +10%[3]. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 5.3.

Tabelul 5.3

Valori asociate fiecărui factor

	variație de +/-	**10%**				
Anii	Situație	1	2	3	4	5
Piața	Favorabilă (+10%)	880	990	935	880	880
	Normală	800	900	850	800	800
	Nefavorabilă (-10%)	720	810	765	720	720
Cota de piață	Favorabilă (+10%)	0,22%	4,40%	11,00%	16,50%	11,00%
	Normală	0,20%	4,00%	10,00%	15,00%	10,00%
	Nefavorabilă (-10%)	0,18%	3,60%	9,00%	13,50%	9,00%
Preț	Favorabilă (+10%)	330	330	330	330	330
	Normală	300	300	300	300	300
	Nefavorabilă (-10%)	270	270	270	270	270
Cost variabil mediu	Favorabilă (-10%)	405	162	162	162	162
	Normală	450	180	180	180	180
	Nefavorabilă (+10%)	495	198	198	198	198

[1] Dacă utilizăm în calcule cota efectivă de impozitare, poate fi considerată și aceasta un factor determinant (pe lângă cota statutară de impozit, prevăzută de lege, cota efectivă depinde și de managementul fiscal al companiei: cum își gestionează cheltuielile nedeductibile, facilitățile fiscale etc.).

[2] În continuare, analiza include doar primii 6 factori, aspectele fiscale care pot genera impact asupra VAN fiind ignorate din motive de simplificare.

[3] Nu este obligatoriu ca intervalele de variație simulate să fie simetrice; în funcție de evoluția estimată a acelei variabile, putem considera și intervale asimetrice de variație (de exemplu, dacă se consideră că există o probabilitate mai mare de scădere decât de creștere a valorii variabilei, putem considera un interval de (–10%; +5%)). În plus, intervalele pentru diferitele variabile pot fi diferite, în funcție de evoluția previzionată a acestora.

	variație de +/-	10%				
Anii	Situație	1	2	3	4	5
CF	Favorabilă (-10%)	1.800	900	900	900	900
	Normală	2.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	Nefavorabilă (+10%)	2.200	1.100	1.100	1.100	1.100
ΔACN	Favorabilă (-10%)	162	32,4	32,4	32,4	32,4
	Normală	180	36	36	36	36
	Nefavorabilă (+10%)	198	39,6	39,6	39,6	39,6

Pentru analiza de sensibilitate, se vor face calcule ale cash flow-urilor disponibile, valorii terminale, valorii actualizate nete, considerând, pe rând, fiecare factor în situația alternativă (favorabilă și nefavorabilă), toți ceilalți factori rămânând la valorile din scenariul de bază. În tabelul 5.4 sunt prezentate calculele detaliate pentru factorul piață, în scenariile optimist și pesimist:

Tabelul 5.4

Calcule pentru analiza de sensibilitate în cazul mărimii pieței

Piața - situația favorabilă (+10%)	1	2	3	4	5
CA (piața $_{\text{situația favorabilă}}$ × segment $_{\text{situația normală}}$ × preț $_{\text{situația normală}}$)	554	13.098	32.471	48.134	33.694
- CV (piața $_{\text{situația favorabilă}}$ × segment $_{\text{situația normală}}$ × cost variabil mediu $_{\text{situația normală}}$)	832	7.859	19.483	28.880	20.216
- CF (CF $_{\text{situația normală}}$)	2,100	1.103	1.158	1.216	1.276
= EBITDA	-2,377	4.137	11.831	18.038	12.201
- Amo	2,270	2.270	2.270	2.270	2.270
= EBIT	-4,647	1.867	9.561	15.768	9.931
- Impozit (16% × EBIT)	-744	299	1.530	2.523	1.589
= PN	-3,904	1.568	8.031	13.245	8.342
+ Amo	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
= CF gestiune	-1.634	3.838	10.301	15.515	10.612
ACN (CA × $D_{ACN\ \text{situația normală}}$)	277,2	1.309,77	3.247,14	4.813,40	3.369,38
- ΔACN	277	1.033	1.937	1.566	-1.444
= CFD	**-1,911**	**2.805**	**8.364**	**13.949**	**18.532**
Investiție inițială	17.520				
k	15,99%				
τ	16%				
Inflație	5%				
VAN	**4.813**				
Piața - situația nefavorabilă (- 10%)	1	2	3	4	5
CA (piața $_{\text{situația nefavorabilă}}$ × segment $_{\text{situația normală}}$ × preț $_{\text{situația normală}}$)	454	10.716	26.567	39.382	27.568
- CV (piața $_{\text{situația nefavorabilă}}$ × segment $_{\text{situația normală}}$ × cost variabil mediu $_{\text{situația normală}}$)	680	6.430	15.940	23.629	16.541
- CF (CF $_{\text{situația normală}}$)	2.100	1.103	1.158	1.216	1.276
= EBITDA	-2.327	3.184	9.469	14.537	9.751
- Amo	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
= EBIT	-4.597	914	7.199	12.267	7.481
- Impozit (16% × EBIT)	-735	146	1.152	1.963	1.197
= PN	-3.861	768	6.047	10.305	6.284
+ Amo	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
= CF gestiune	-1.591	3.038	8.317	12.575	8.554
ACN (CA × $D_{ACN\_\text{situația normală}}$)	226.8	1.071,63	2.656,75	3.938,24	2.756,77
- ΔACN	227	845	1.585	1.281	-1.181
= CFD	**-1.818**	**2.193**	**6.732**	**11.293**	**15.598**
Investiție inițială	17.520				
k	15,99%				
τ	16%				
Inflație	5%				
VAN	**527**				

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Astfel, se realizează calcule pentru fiecare dintre factorii determinanți ai VAN, care pot avea valori diferite de cele din scenariul de bază. O variantă mai rapidă o reprezintă utilizarea funcției *TABLE()* din pachetul de funcțiuni *DATA* din Excel. Această funcțiune *TABLE()* recalculează VAN după valorile pe care factorul cheie analizat le poate lua în stările pesimiste 1 și 2, neutră și optimiste 1 și 2 (–10%; –5%; 0%; +5% și +10%).[4]

Tabelul 5.5

Analiza de sensibilitate – calcularea VAN pentru cazul modificării fiecărei variabile

variații	Piața	VAN
-10%	720	527
-5%	760	1.599
0%	800	2.670
5%	840	3.741
10%	880	4.813

variații	Segmentul	VAN
-10%	0,18%	527
-5%	0,19%	1.599
0%	0,20%	2.670
5%	0,21%	3.741
10%	0,22%	4.813

variații	Prețul unitar	VAN
-10%	270	-2.881
-5%	285	-106
0%	300	2.670
5%	315	5.446
10%	330	8.221

variații	Ch. var. unitare	VAN
-10%	405	6.078
-5%	428	4.374
0%	450	2.670
5%	473	966
10%	495	-738

variații	Chelt. fixe	VAN
-10%	1800	3.061
-5%	1900	2.865
0%	2000	2.670
5%	2100	2.475
10%	2200	2.279

variații	Dur. rot. ACN	VAN
-10%	162	2.673
-5%	171	2.671
0%	180	2.670
5%	189	2.669
10%	198	2.667

Se obține astfel o matrice de mărimi VAN, pozitive și negative în funcție de care se poate calcula variația între minimum și maximum:

[4] în următorii pași:

1) se calculează valorile simulate ale factorului „Piața" la aceste variații: 720; 760; 800; 840 și 880;
2) se face trimitere la celula care a calculat VAN în aplicația principală;
3) se selectează un câmp de celule care să cuprindă valorile simulate ale „pieței", VAN din aplicația principală și noile mărimi ce vor fi calculate pentru VAN corespunzător valorilor simulate ale „pieței";
4) se apelează funcțiunea *TABLE* din *DATA* și se introduce în *Column input cell* celula unde apare factorul „Piața" în aplicația principală;
5) prin click OK se obțin valorile VAN corespunzătoare valorilor pesimiste și optimiste ale factorului „Piața", respectiv: 527; 1.599; 2.670; 3.741 și 4.813.

Procedura se repetă pentru fiecare factor determinant în parte, toți ceilalți rămânând în starea neutră. Se obține astfel o matrice de mărimi VAN, pozitive și negative în funcție de care se poate calcula variația între minimum și maximum.

Tabelul 5.6

Matricea VAN pentru diferite variații față de starea inițială

Δ față de starea inițială	Matricea VAN pentru diferite variații față de starea inițială					
	Piața	Segmentul	Preț unitar	Ch. var. unitare	Ch. fixe	Dur. rot. ACN
-10%	527	527	-2.881	6.078	3.061	2.673
-5%	1.599	1.599	-106	4.374	2.865	2.671
0%	2.670	2.670	2.670	2.670	2.670	2.670
5%	3.741	3.741	5.446	966	2.475	2.669
10%	4.813	4.813	8.221	-738	2.279	2.667
Variație	4.286	4.286	11.102	6.816	781	6

Apare destul de evidentă variația foarte mare a VAN (11.102) la modificări ale prețului unitar, cu mărimi chiar negative (–2.881 și –106) ceea ce atrage atenția asupra acestui factor cu cel mai mare impact asupra valorii investiției. În consecință, trebuie luate toate măsurile de marketing pentru ca prețul să nu se reducă cu mai mult de 4,81%, în termeni reali.[5]

Aceleași considerații se pot face și în legătură cu posibilele variații ale cheltuielilor variabile unitare. Creșterea lor cu mai mult de 7,83%, comparativ cu situația neutră, conduce la mărimi VAN negative. Echipa de management al proiectului în exploatare trebuie să ia toate măsurile pentru a controla și evoluția cheltuielilor variabile.

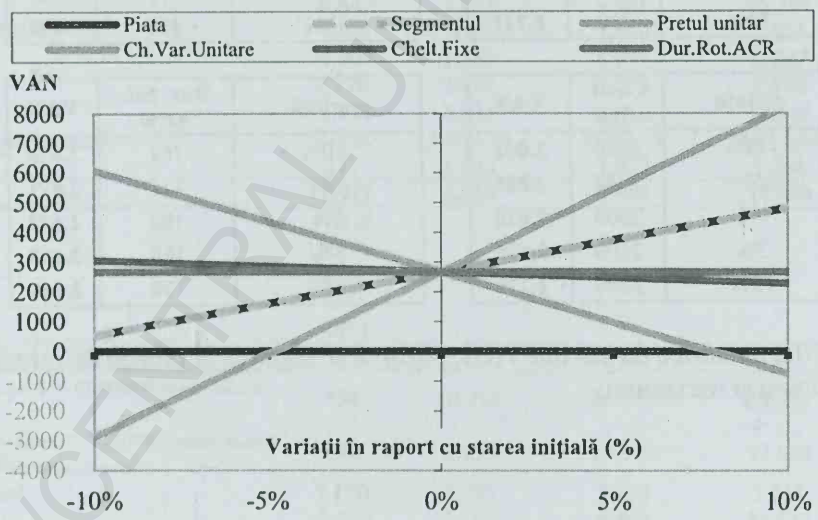


Figura 5.1. *Variații ale VAN în raport cu starea inițială (situația de bază)*

Între aceleași variații (de la –10% la +10%), ceilalți factori nu conduc la mărimi negative ale VAN. După cum se observă și în graficul 5.1, doar modificările pesimiste ale prețului unitar și ale cheltuielilor variabile unitare conduc la mărimi negative ale VAN.

[5] Această reducere maximă s-a calculat cu funcțiunea *Goal Seek* din pachetul *Tools* pentru o mărime VAN = 0 prin modificarea stării „Pieței". VAN va fi egală cel puțin cu zero dacă piața nu scade cu mai mult de 95,19%, comparativ cu starea sa neutră de (100%).

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

D. Analiza scenariilor

Analiza scenariilor (***scenario analysis***, în engleză) presupune atât modificări corelate ale factorilor determinanți ai mărimii CFD (*P*; *S*; *p*; *v*; *F*; *D*) cât și probabilități verosimile ca aceste modificări să se realizeze în scenariul pesimist (și anume, în cel mai rău caz) și în scenariul optimist (respectiv, în cel mai bun caz). Diferența față de analiza de sensibilitate constă în faptul că într-un scenariu se pot modifica simultan mai mulți sau chiar toți factorii determinanți ai CFD.

Pentru proiectul nostru de investiții, BUILD, scenariul pesimist a presupus diminuarea cu 10% a pieței naționale de materiale de construcții (*P*), a segmentului (*S*) de piață al investiției în exploatare și a prețului unitar de vânzare (*p*), coroborată cu majorarea cu 10% a cheltuielilor variabile unitare (*v*), a cheltuielilor fixe (*F*, exclusiv amortizarea) și a duratei de rotație a activelor circulante nete (*D*). Viceversa, scenariul optimist a presupus o majorare cu 10% a *P*, *S* și *p*, concomitent cu diminuarea cu 10% a *v*, *F* și *D*.

Tabelul 5.7

Calcule aferente analizei scenariilor

	Scenarii		
Factorii cheie:	**Pesimist**	**Neutru**	**Optimist**
Piața (P)	–10%	0%	+10%
Segmentul de piață (S)	–10%	0%	+10%
Prețul unitar de vânzare (p)	–10%	0%	+10%
Cheltuieli variabile unitare (v)	+10%	0%	–10%
Cheltuieli fixe (F), excl. amortizarea	+10%	0%	–10%
Durata rotației ACN (D)	+10%	0%	–10%
Valoarea actualizată netă: VAN =	**–9.301**	**2.670**	**+18.501**
Rata internă de rentabilitate: RIR =	**–0,63%**	**20%**	**39,35%**

Scenariul pesimist	1	2	3	4	5
CA	367	8.680	21.520	31.900	22.330
- CV	674	6.365	15.781	23.393	16.375
- CF	2.310	1.213	1.273	1.337	1.404
EBITDA	-2.616	1.102	4.465	7.170	4.551
- Amo	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
EBIT	-4.886	-1.168	2.195	4.900	2.281
- Impozit	-782	-187	351	784	365
PN	-4.104	-981	1.844	4.116	1.916
+ Amo	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
= CF gestiune	-1.834	1.289	4.114	6.386	4.186
- ΔACN	184	684	1.284	1.038	-957
= CFD	-2.018	605	2.830	5.348	10.482
VAN	**-9.301**				
RIR	**-0,63%**				
scenariul optimist	1	2	3	4	5
CA	671	15.848	39.290	58.242	40.770
- CV	823	7.780	19.288	28.592	20.014
- CF	1.890	992	1.042	1.094	1.149
EBITDA	-2.042	7.076	18.961	28.557	19.607
- Amo	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
EBIT	-4.312	4.806	16.691	26.287	17.337
- Impozit	-690	769	2.670	4.206	2.774
PN	-3.622	4.037	14.020	22.081	14.563
+ Amo	2.270	2.270	2.270	2.270	2.270
= CF gestiune	-1.352	6.307	16.290	24.351	16.833
- ΔACN	302	1.124	2.110	1.706	-1.573
= CFD	-1.654	5.183	14.180	22.645	25.181
VAN	**18.501**				
RIR	**39,35%**				

BCU IASI / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

În cel mai rău caz, valoarea actualizată netă va fi negativă (respectiv, o decapitalizare a investiției de capital cu –9.301) iar rata internă de rentabilitate (de –0,63%) va fi cu mult inferioară costului capitalului (de 15,99%). Alternativ, în cel mai bun caz, valoarea actualizată netă va fi puternic pozitivă (respectiv, o capitalizare a investiției de capital cu +18.501) iar rata internă de rentabilitate (de 39,35%) va fi cu mult superioară costului capitalului (de 15,99%).

E. Analiza pragului de rentabilitate

Un proiect de investiții poate fi acceptat, la limită, atunci când VAN = 0. Exploatarea acestui proiect nu va duce la creșterea valorii firmei, dar nici la scăderea ei, ci la conservarea acestei valori, ceea ce semnifică o performanță egală cu media din clasa de afaceri a investiției analizate. Acest prag-limită de acceptare (sau de respingere) a unui proiect, numit și **prag de rentabilitate financiară**, poate fi utilizat ca limită a expunerii firmei la riscul implicat de investiția analizată. În consecință, factorii determinanți evidențiați în analiza de sensibilitate pot fi folosiți și în calcularea pragului de rentabilitate pentru care VAN = 0. Sub acest prag se vor înregistra valori negative ale VAN. Am observat anterior că scăderea prețului de vânzare cu mai mult de 4,81% va conduce la VAN < 0.

În **analiza de sensibilitate**, examinăm impactul modificării fiecărui factor asupra VAN.
În **analiza pragului financiar de rentabilitate** ne punem întrebări în legătură cu:
- până la ce nivel pot să coboare vânzările astfel încât **VAN să devină zero?**
- în mod practic se tatonează diferite mărimi ale vânzărilor pentru care **valoarea actuală a încasărilor este egală cu valoarea prezentă a plăților.**

Cel mai adesea managerii fac analiza pragului de rentabilitate în raport cu „cifra de afaceri în mărimi fizice", la rândul ei determinată de cererea totală (P) și de segmentul de piață deținut de investiția în exploatare (S). Ambii factori au o influență direct proporțională asupra mărimii fizice a vânzărilor: $CA = P \times S \times p$.

Determinarea pragului de rentabilitate financiar se face prin tatonări succesive ale diferitelor mărimi P sau S, astfel încât să ajungem la o mărime VAN = 0 (în Excel această determinare se realizează cu ajutorul funcției *Goal Seek*). În aplicația privind evaluarea investițiilor din capitolul precedent se află o marcare a situației neutre, considerată normală și notată convențional cu mărimea 1, respectiv 100% pentru fiecare dintre cei șase factori cheie (P; S; p; v; F; D) ai cash flow-urilor disponibile. Simularea diferitelor stări nefavorabile (pesimiste) sau favorabile (optimiste), inclusiv mărimea pragului de rentabilitate se poate face prin creșterea/descreșterea cu x% față de situația neutră (1) a *pieței*, a *segmentului de piață*, a *prețului unitar*, a *cheltuielilor variabile unitare*, a *cheltuielilor fixe* și/sau a *duratei de rotație a activelor circulante nete*.

Pentru exemplificarea pragului de rentabilitate contabil și a celui financiar s-au prezentat în tabelul 5.8 patru situații comparative ale rezultatelor exploatării preconizate pentru investiția analizată:

1) **100%** din activitatea inițial planificată;
2) **39,5%** din această activitate care este și mărimea pragului de rentabilitate **contabil** (nivelul activității pentru care profitul net total este zero);
3) **87,54%** din această activitate care este și mărimea pragului de rentabilitate **financiar** (nivelul activității pentru care valoarea actualizată netă este zero);

dar și

4) **80%** din activitate pentru a observa **neperformanța** investiției la acest nivel de activitate (profituri cumulate pozitive, dar valoare actualizată netă negativă).

Tabelul 5.8

Pragul de rentabilitate contabil și financiar

Explicații / Anii	1	2	3	4	5
1. Pentru o activitate de 100%					
vânzările vor fi cele planificate inițial, respectiv:	504	11.907	29.519	43.758	30.631
Se vor obține : ΣCA = 116.319, ΣPN = 23.413 iar VAN = 2.670 > 0 și RIR = 20% > k = 15,99%; OK !					
2. Pentru un nivel al activității de 39,5% (PR contabil)					
în raport cu planificarea inițială, vânzările vor fi:	199	4.704	11.662	17.287	12.101
Se vor obține : ΣCA = 39.612, ΣPN = 0 iar VAN = –10.293 < 0 și RIR = –4% < < k = 15,99%; inacceptabil					
3. Pentru un nivel al activității de 87,54% (PR financiar)					
în raport cu planificarea inițială, vânzările vor fi:	441	10.423	25.841	38.306	26.814
Se vor obține : ΣCA = 101.826, ΣPN = 18.590 iar VAN = 0 și RIR = 15,99% = k (15,99%); acceptabil					
4. Pentru o activitate de 80% (situație de avarie)					
în raport cu planificarea inițială, vânzările vor fi:	403	9.526	23.616	35.007	24.505
Se vor obține : ΣCA = 93.056, ΣPN = 15.672 iar VAN = –1.616 < 0 și RIR = 13,4% < k = 15,99%; inacceptabil					

În practică, se folosește frecvent **pragul de rentabilitate în termeni contabili** ca urmare a caracterului intuitiv, respectiv volumul critic al vânzărilor pentru care veniturile acoperă cheltuielile totale și deci profitul net este egal cu zero: PN = 0. Mărimea lui se află prin tatonări succesive ale diferitelor mărimi P sau S astfel încât să ajungem la o mărime ΣPN = 0 (în Excel această determinare se realizează cu ajutorul funcției *Goal Seek*).

În aceste condiții, la un nivel al vânzărilor de 39,5% (în raport cu starea inițială de 100%), suma profiturilor nete este zero, dar cu o VAN puternic negativă: VAN = –10.293 și o RIR = –4%, negativă și evident mai mică decât costul capitalului (k = 15.99%). Are loc o decapitalizare a investiției de capital cu 59% (IP = 0,41 < 1).

Pragul de rentabilitate contabil conduce la o VAN negativă ca urmare a neluării în calcul a costului de oportunitate al investiției inițiale de 17.520. În amortizarea liniară, contabilitatea înregistrează anual o dotație pentru depreciere de 2.270, în timp ce valoarea prezentă a cash flow-urilor ia în calcul și posibilitatea reinvestirii acestei sume la rata de actualizare de 15,99% (a se vedea figura nr. 5.2).

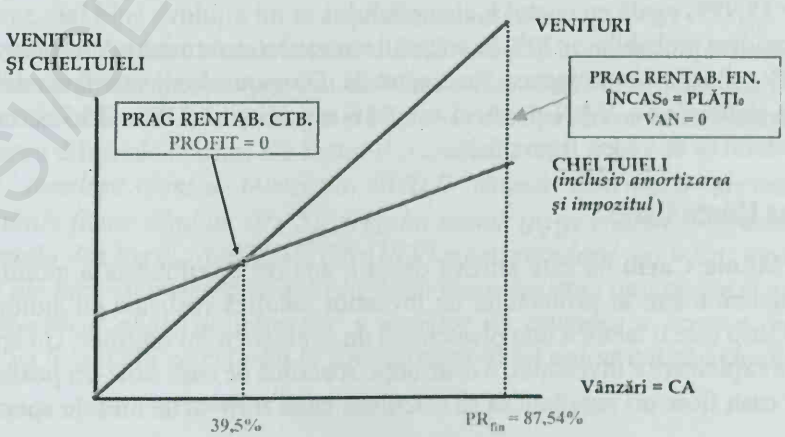


Figura 5.2. *Reprezentarea grafică a pragului de rentabilitate contabil (ΣPN = 0)*

BCU IASI SERVICIUL PUBLIC LIBRARY

Sub aceste considerații, dacă firma își va fixa pragul de rentabilitate la un nivel contabil *(39,5% din vânzările planificate, în exemplul nostru)* va înregistra o VAN negativă la proiectul său de investiții, ca urmare a pierderii costului de oportunitate al reinvestirii cash flow-urilor*. Ar fi deci o eroare considerabilă să se ia pragul de rentabilitate contabil ca referință de activitate (limită minimă a vânzărilor).

În consecință, pentru ca firma să înregistreze, la acest proiect, VAN ≥ 0, ea trebuie să realizeze cel puțin 87,54% din vânzările planificate. La acest volum al vânzărilor, egal cu **pragul de rentabilitate financiar (PR financiar)**, valoarea actuală a încasărilor (cash-in-flow-urilor din vânzarea produselor rezultate din exploatarea investiției, inclusiv revânzarea activelor fixe și circulante în anul 5) este egală cu valoarea actuală a plăților (cash-out-flow-urilor pentru investiții I_0, pentru cheltuieli variabile (P × S × v) și fixe (F) și pentru impozit pe profit (Imp)): VAN = V_0 (încasări) – V_0 (plăti) = 0.

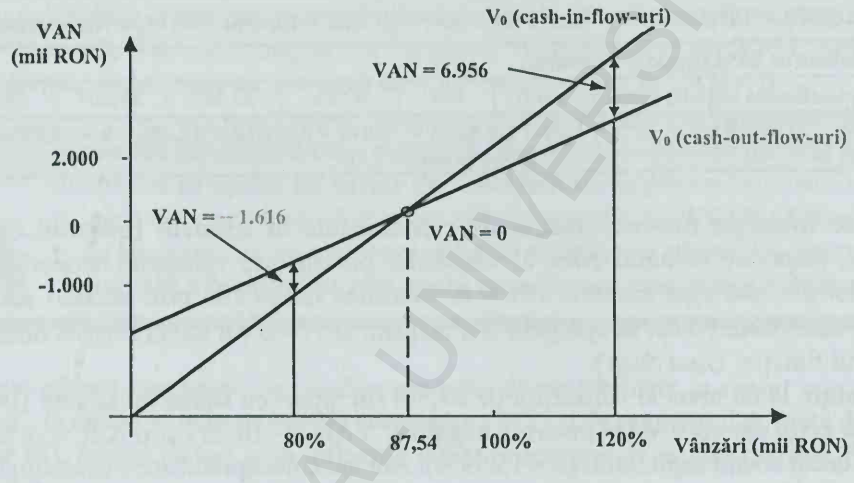


Figura 5.3. *Reprezentarea grafică a pragului de rentabilitate financiar (VAN = 0)*

În aplicația noastră, pragul de rentabilitate financiar se obține cu o sumă minimă a vânzărilor de ΣCA = 101.826 mii lei, și cu o sumă minimă a profiturilor de ΣPN = 18.590 mii lei. Numai la acest volum minim de activitate (87,5%) se obține VAN = 0, respectiv conservarea capitalului investit (I_0 = 17.520 mii lei) și o RIR = 15,99% egală cu costul k al capitalului.

De altfel, o scădere probabilă cu 20% în volumul vânzărilor determină o VAN negativă = –1.616 mii lei și o RIR = 13,4%, situație, de asemenea, inacceptabilă. Dimpotrivă, situația favorabilă a unui volum al vânzărilor de 120% determină o VAN pozitivă = 6.956 mii lei și o RIR = 25,7%, cu mult superioară costului k al capitalului (a se vedea figura 5.3).

F. Simularea Monte Carlo

Simularea Monte Carlo nu este altceva decât o analiză aprofundată a modificării simultane a tuturor factorilor determinanți ai proiectului de investiții, analiză realizată cu ajutorul calculatorului. Simularea Monte Carlo este o tehnică complementară de evaluare a investițiilor. Cu ajutorul ei obținem, pentru fiecare an de exploatare a investiției, o distribuție specifică de cash flow-uri posibile. Se recomandă ca pe baza acestor cash flow-uri simulate să se calculeze **cash flow-urile anuale sperate** și **riscul total**

* Reinhardt U.E. evidențiază această „capcană" în articolul său *Break-Even Analysis for Lockheed's tristar: An Application of Financial Theory*, în *Journal of Finance*, 28, 1973, pp. 821-838.

asociat acestora.* Decizia de acceptare sau respingere a proiectului se va lua tot în baza criteriului VAN calculată pentru cash flow-urile anuale sperate prin actualizarea lor la o rată corespunzătoare riscului sistematic (şi nu a riscului total) al proiectului de investiții analizat:

$$E(VAN) = \sum_{t=1}^{n} \frac{E(CF_t)}{(1+k)^t} + \frac{E(VT_n)}{(1+k)^n} - I_0, \qquad (5.15)$$

unde:

k = Rata de dobândă fără risc + Prima de risc sistematic.

Acest procedeu de calcul al E(VAN) este cel corect şi nu ca medie a VAN_s din fiecare iterație *s* a procesului de simulare. În simularea Monte Carlo, obiectivul urmărit este obținerea unei distribuții probabile a cash flow-urilor şi nu a valorilor actuale nete. Este important de precizat că VAN se obține prin compararea valorii prezente (V_0) a investiției (ca valoare a performanței acesteia de a degaja cash-in-flow-uri viitoare) cu mărimea capitalului investit (I_0). Distribuția cash flow-urilor este suficientă pentru a ne forma o idee corectă asupra riscului proiectului de investiții iar VAN se construieşte pe o altă dimensiune a riscului, respectiv pe componenta sa sistematică.

Simularea Monte Carlo a investiției se realizează în mai multe etape:

1) construcția modelului, analog cu etapa 1 de la analiza de sensibilitate:

$$\mathbf{CFD_t = PN_t + Amo_t - \Delta Imo\ brute_t - \Delta ACN_t}, \qquad (5.12)$$

Procesul de simulare este cu atât mai veridic, cu cât modelul utilizat este mai realist. Cu cât modelul este însă mai sofisticat, cu atât procesul de simulare este mai greoi. Pentru concilierea acestei relații contradictorii, se fac simplificări. Spre exemplu, în această etapă se consideră variabilele P, S, p, v, F şi D_{ACN} ale cash flow-urilor ca fiind independente între ele. Amortizarea se consideră liniară, impozitul pe profit cu cotă proporțională (τ) iar activele circulante nete sunt în corelație pozitivă cu volumul vânzărilor ($ACN \sim P \times S \times p$);

2) identificarea intercorelărilor dintre factori şi introducerea lor în model. Trebuie găsit însă un model similar al interdependenței dintre factorii determinanți ai cash flow-ului: cererea totală, segmentul de piață, prețul de vânzare, cheltuielile variabile, cheltuielile fixe, activele circulante nete şi cota proporțională de impozit.

Această etapă este cea mai dificilă în simulare şi trebuie făcută cu profesionalism. Fie că este realizată cu forțe proprii, fie că este obținută prin asistența de specialitate a unor experți, evidența intercorelării şi a corelării în timp a factorilor are o valoare informativă deosebită pentru fundamentarea deciziei de investiții. Prin parcurgerea celor două etape se deschide „cutia neagră" a proiectului de investiții şi se înțelege mai bine evoluția lui în exploatarea viitoare.

3) generarea mărimii anuale, simulate pentru fiecare factor în parte. Ca şi în etapele anterioare, avem nevoie de asumarea unei ipoteze privind distribuția frecvenței diferitelor mărimi ale factorului analizat. După specificarea tipului de distribuție şi a intercorelărilor dintre factori, calculatorul asociază numere aleatorii pentru diferitele mărimi ale factorului analizat.

Procesul de simulare pentru investiția BUILD asumă distribuția normală a factorilor determinanți (cantitățile fizice vândute (P× S), prețului unitar (p) şi cheltuielile variabile unitare (v), etc. conform cu formula din Excel NORMDIST(RAND(),mean,standard-dev). Ca ,mean' s-a pornit de la mărimile inițiale ale factorilor determinanți. Pe baza unor statistici anterioare şi exogen modelului de simulare s-au specificat abaterile pătratice a erorilor de estimare a acestor factori (abaterera pătratică a inflației va fi luată în calcul atât la simularea prețului unitar cât şi a cheltuielilor variabile unitare):

* A se vedea, în acest sens, argumentația riguroasă din punct de vedere teoretic făcută de Brealey & Meyers în *Principles of Corporate Finance*, p. 275.

I0 =	-17520				
P*S(0) =	0	F(1) =	2000		
P*S(1) =	1.6	F(2-5) =	1000		
P*S(2) =	36.00				
P*S(3) =	85.00	D(1) =	180		
P*S(4) =	120.00	D(2-5) =	36		
P*S(5) =	80.00				
VT(5+) =	6169.15				
p(1-5) =	300	Amo(1-5)	2270	$\sigma(\varepsilon_{P^*S})$ =	29
v(1) =	450			$\sigma(\varepsilon_{p;v})$ =	86
v(2-5) =	180	1 + Rinfl	1.05	$\sigma(\varepsilon_{infl})$ =	0.1
		τ =	16%		
		k =	15.99%		

În baza unei mulțimi finite de încercări (10.000 de simulări), se obțin tot atâtea cash flow-uri și mărimi VAN și RIR cu o distribuție normală de frecvență în fiecare an.

Spre exemplificare, am extras primele 10 simulări ale mărimilor a trei dintre cei mai importanți factori determinanți și ulterior a cash flow-urilor disponibile, a mărimilor VAN și RIR rezultate:

Tabelul 5.9

Simularea Monte Carlo –
selecție a primelor 10 simulări de factori de determinanți

Simulări	P*S(1)	P*S(2)	P*S(3)	P*S(4)	P*S(5)	p(1-5)	v(1)	v(2-5)
1	16,6	45,0	62,0	82,2	85,0	297,5	444,5	194,2
2	-40,1	2,8	56,5	120,6	69,9	289,5	436,4	181,5
3	23,0	73,2	73,9	96,8	39,7	297,7	456,4	179,0
4	-29,8	11,0	38,3	69,5	116,3	319,7	457,5	197,8
5	46,2	69,6	73,9	96,1	56,1	284,7	462,2	176,4
6	11,2	84,6	47,6	107,1	55,7	300,9	455,1	185,3
7	14,1	-20,0	123,4	143,2	91,3	291,5	441,5	180,2
8	-22,2	62,0	22,9	90,3	112,7	288,7	452,7	173,6
9	-46,0	86,6	20,1	71,6	88,4	301,1	436,4	169,6
10	4,2	73,8	115,3	124,1	105,3	312,5	447,0	184,9
...								

Tabelul 5.10

Simularea Monte Carlo –
selecție a primelor 10 simulări de cash flow-uri, VAN și RIR

Simulări	CFD(0)	CFD(1)	CFD(2)	CFD(3)	CFD(4)	CFD(5)+VT(5+) =	VAN	RIR
1	-17.520	- 6.645	2.809	5.037	7.285	14.772	- 6.872	6%
2	-17.520	10.794	- 1.657	3.519	10.373	15.430	5.892	28%
3	-17.520	- 8.911	5.831	7.892	10.240	12.671	- 4.117	10%
4	-17.520	78.36	- 753	2.921	6.774	18.745	3.220	22%
5	-17.520	- 17.016	5.678	7.030	9.197	13.425	- 11.988	1%
6	-17.520	- 5.069	6.063	6.032	9.819	14.344	- 1.260	14%
7	-17.520	- 5.879	- 1.532	7.915	14.908	18.277	- 1.711	14%
8	-17.520	5.706	3.358	3.270	7.587	18.544	5.017	25%
9	-17.520	12.333	5.594	4.270	7.075	17.285	12.150	43%
10	-17.520	- 2.744	5.756	12.196	15.182	20.620	10.420	30%
...								

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

În baza procesului de simulare descris mai sus, suntem acum în măsură să evaluăm speranța și riscul VAN conform cu relațiile:

$$E(VAN) = \sum \frac{E(CF_t)}{(1+k)^t} + \frac{E(VT_n)}{(1+k)^n} - I_0$$

$$\sigma(VAN) = \sqrt{\sum \frac{\sigma_t^2}{(1+k)^{t\cdot 2}}} \quad \text{pentru } \rho_{t;\,t-1} = 0$$

Din statistica celor 10.000 de simulări privind mărimea VAN și mărimea RIR, reiese o speranță de creștere a valorii investiției de E_{VAN} = **2.622** *mii lei* > *0, dar și un risc asociat acestei investiții de* σ_{VAN} = **8.418** *mii lei.* Similar pentru RIR reiese E_{RIR} = **21,5%** > 15,99% = k_{inv} și σ_{RIR} = **13,84%**:

E_{VAN} =	**2.622**	E_{RIR} =	**21,5%**
σ_{VAN} =	**8.418**	σ_{RIR} =	**13,84%**
Max	35.733	Max	119.1%
Min	– 28.356	Min	– 14.2%

Ca urmare a utilizării distribuției normale (prin ipoteză) pentru simularea VAN, s-a obținut o distribuție a valorilor VAN foarte apropiată de cea normală:

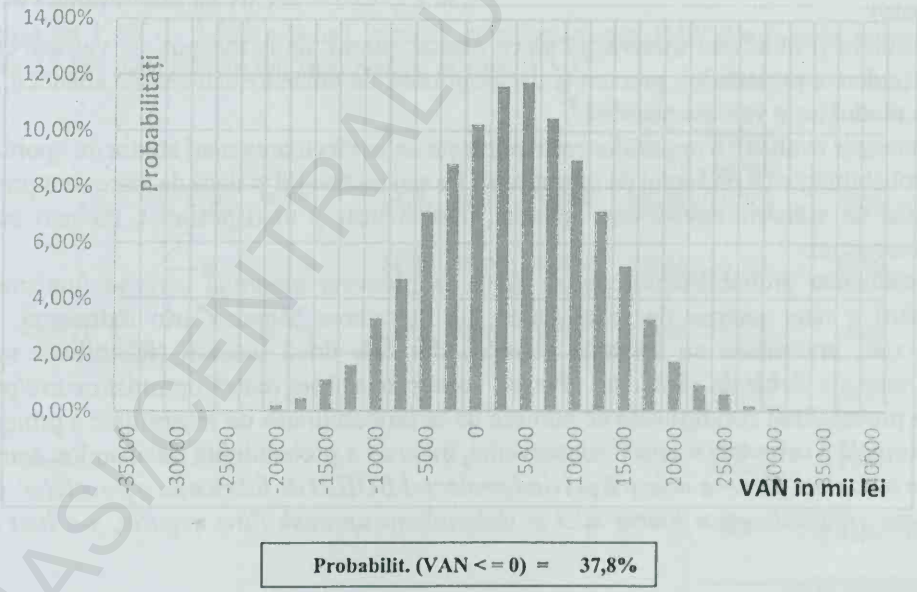


Figura 5.4. *Distribuția de probabilitate a VAN obținută din Simularea Monte Carlo*[6]

Probabilitatea ca VAN să fie mai mică sau cel puțin egală cu zero este de 37,8%. Cu alte cuvinte, există 37,8% șanse ca VAN să ia valori negative sau zero. Practic, investiția BUILD are 62,2% șanse sa fie eficientă. De asemenea, E_{RIR} = 21,5% *cu un risc de* σ_{RIR} = 13,84%.

[6] Conform cu formula din Excel : =NORMDIST(0,MEAN,STDEV,TRUE)

BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ

Evaluarea investiției prin simularea Monte Carlo aduce un plus de informații prin dimensiunea riscului ca VAN să poată fi negativă (deci, ineficientă). Investiția este eficientă (E_{VAN} = 2.622 mii lei), dar există o probabilitate 37,8%), ca investiția să înregistreze diminuare de valoare, respectiv decapitalizarea capitalului investit.

G. Arborele de decizie și opțiunile reale

O ipoteză implicită sub care s-a analizat până acum decizia de investiții a fost aceea a independenței cash flow-urilor anuale, unele în raport cu altele. **Arborele de decizii (*decision tree*,** în engleză) ne dă posibilitatea analizării VAN cu luarea în calcul a intercorelării temporale a cash flow-urilor, precum și a opțiunilor reale de abandon, de amânare și de extindere a proiectului de investiții.

În realitate, investiția nu este un proces ireversibil așa cum, din comoditate, am considerat noi până acum. Pot avea loc multiple corecții pe parcurs, chiar decizii majore de dezvoltare a proiectului inițial sau, dimpotrivă, de abandon[7] a lui atunci când condițiile viitoare se relevă a fi nefavorabile.

Toate aceste posibile modificări în evoluția cash flow-urilor și opțiunile reale (de abandon, de așteptare - amânare sau de extindere) dau valoare proiectului inițial. Evaluarea investiției se va face după criteriul VAN completat cu valoarea opțiunilor reale:

VAN extinsă (investiția cu opțiuni reale) = VAN standard (investiția fără opțiuni reale) + Valoarea opțiunilor reale atașate proiectului,

Din relația de mai sus rezultă că valoarea deținerii simultane a opțiunilor reale (de abandon, de amânare, de extindere etc.) va fi egală cu diferența între VAN a investiției cu luarea în calcul a opțiunilor reale și VAN a investiției clasice (fără luarea în calcul a opțiunilor reale):

Valoarea opțiunilor reale = VAN extinsă (investiția cu opțiuni reale) – VAN standard (investiția fără opțiuni reale)

Investitorul va fi mult mai motivat să aloce capital, știind, de la început, ce valoare estimată are opțiunea de extindere a proiectului, precum și dacă opțiunea de amânare sau cea de abandon, în condiții prielnice, au la rândul lor o valoare pozitivă.[8]

Posibilitatea de evaluare a opțiunilor reale pornește de la efectuarea unui studiu de oportunitate care să identifice probabilitățile ca proiectul de investiții să fie sau nu fezabil și dacă da, care sunt probabilitățile ca acesta să aibă un scenariu subsecvent optimist, unul neutru și unul pesimist, inclusiv scenariul de abandonare a investiției.

Pentru estimarea probabilităților putem apela la procesul binomial care se fundamentează pe abaterea standard a ratei interne de rentabilitate din simularea Monte Carlo anterioară. În ipoteza neutralității la risc, investitorii au speranța obținerii din cele două scenarii (fezabilitate versus non-fezabilitate) a ratei de dobândă fără risc. Pentru scenariile subsecvente (optimist/neutru/pesimist) se estimează apoi probabilități condiționate ce pornesc de la probabilitatea de fezabilitate a proiectului si de la distribuția normală a celor trei scenarii subsecvente, inclusiv a probabilității de abandon a investiției.

Revenim la exemplificarea noastră privind proiectul BUILD de fabricație a pavelelor. Observând că, în primul an, vânzările erau foarte mici și determinau un cash flow negativ, s-a luat decizia de

---

[7] Termenul de abandon este echivalent, în acest context, cu posibilitatea de a dezinvesti capitalul alocat inițial în proiectul de investiții, în schimbul obținerii unei valori de lichidare.

[8] **Cumpărarea de acțiuni** ale unei societăți comerciale (SA), mai mult decât un proiect de investiții, este în mod automat însoțită de două opțiuni reale:

- ***opțiunea (CALL) de exploatare*** a întregului activ economic (AE = CPR + DAT) cu un preț de exercițiu egal cu valoarea datoriilor, precum și
- ***opțiunea (PUT) de abandon*** a afacerii atunci când răspunderea (limitată) a acționarilor asupra angajamentelor firmei s-a epuizat (CPR = 0) și rămâne integral pe seama creditorilor (împrumutătorilor) firmei.

Am reamintit specificul acestor opțiuni reale, pentru a atrage atenția asupra unei noi modalități de evaluare a întreprinderii după criteriul VAN.

elaborare, mai întâi, a unui studiu de fezabilitate în baza căruia să se fundamenteze mai bine începerea investiției sau, dimpotrivă, stoparea inițiativei. Cele două alternative sunt însoțite de probabilități de apariție determinate sub ipoteza neutralității la risc a investitorilor:

$$\frac{r-d}{u-d} = \frac{1{,}05-0{,}8687}{1{,}1511-0{,}8687} = \mathbf{0{,}64} \text{ și } 1-p = \frac{u-r}{u-d} = 1-0{,}64 = \mathbf{0{,}36},$$

unde:

r = *1 + rata de dobândă continuă fără risc = 1,05;*

u = factorul de creștere a rezultatelor investiției în exploatare calculat prin extrapolarea abaterii pătratice (σ_{inv}) a rentabilității interne a investiției (estimată prin simularea Monte Carlo):

$u = e^{\sigma \times \sqrt{t}} = e^{0{,}1407 \times \sqrt{1}} = \mathbf{1{,}1511}$ [9], *iar,*

d = *factorul de descreștere = 1/u = 1/1,1511 =* ***0,8687.***

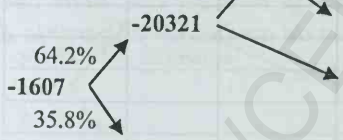
Alternativa încurajatoare de începere a investiției de 17.520 mii lei va fi însoțită, cu 93% șanse, de trei scenarii subsecvente:

- ***optimist** cu șanse de **16,1%** (= 64,2% × 25%);*
- ***neutru** cu șanse de **32,1%** (= 64,2% × 50%), în fapt este chiar scenariul inițial analizat în mediu cert și*
- ***pesimist** cu șanse de **16,1%** (= 64,2% × 25%),*

*precum și de **35,8%** șanse să se piardă totul (nefiind luată în calcul, pentru moment, nicio posibilitate de recuperare a investiției eșuate).*

Pentru fiecare scenariu se calculează VAN care se înmulțește cu probabilitatea arborelui (64,2%), condiționată de probabilitatea respectivului scenariu (optimist = 16,1%, neutru = 32,1% și pesimist = 16,1%). Astfel că pentru scenariul optimist, VAN de 5.956 mii lei se înmulțește cu probabilitatea condiționată de 10,3% = 614 ș.a.m.d.

Speranța de VAN (– 3.823 mii lei), rezultă prin însumarea VAN din fiecare scenariu, inclusiv alternativa de 35,8% de a pierde tot, sunt redate în figura 5.5[10].



2	3	4	5	Probab. condiţio	VAN	Prob × VAN
16.1%	2876	8686	14524	19638	10.3%	5956	614
32.1%	2499	7548	12621	17065	20.6%	2670	551
16.1%	2172	6559	10967	14829	10.3%	-186	-19
35.8%	0				23.0%	-19127	-4394
					35.8%	-1607	-575
					100.0%	$E_{(VAN)}$ =	-3823
						$\sigma_{(VAN)}$ =	8689

Figura 5.5. *Arborele de decizie*

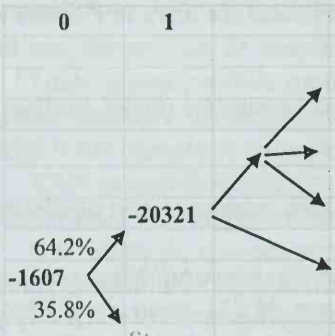
[9] În procesul binomial se pune condiția ca varianța logaritmului prețului S al activului suport să fie proporțională cu timpul: $\sigma^2_{\log(s)} = \sigma_S^2 \times t \Rightarrow \log_u = \sigma \times \sqrt{t} \Rightarrow u = e^{\sigma \times \sqrt{t}}$.

[10] Această modalitate de calcul al speranței de VAN (E_{VAN}) ne-a fost sugerată de Brigham E., și Daves PH., în lucrarea lor *Intermediate Financial Management*, 8th ed. Thomson South-Western, USA, 2004, a se vedea: www.briham.swlearning.com/finance/brigham/ifm8e/toolkits/Ch12.

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Se relevă faptul că în această arborescență a studiului de oportunitate, speranța VAN de – 3.823 este negativă ca urmare alternativei de 35,8% de nerecuperare a investiției de capital și deci de a pierde tot (în scenariul neutru VAN = 2.670 ca și în scenariul inițial). Vom examina deci diferite opțiuni ale acestei evaluări de fezabilitate a investiției.

În încercarea de a depăși acest impediment, se studiază ***opțiunea de abandon*** *cu o valoare de recuperare a întregii investiții (active fixe și circulante) prin vânzarea afacerii (fabrica de pavele) unui investitor mai experimentat cu acest gen de afaceri. Se estimează o valoare recuperabilă în opțiunea de abandon (numită valoare de lichidare) de $VR_{an\_2} = 20.000$ mii lei. În arborele de decizii explicat mai sus, introducerea opțiunii de abandon (cu recuperarea valorii rămase a investiției) conduce, de asemenea, la o speranță de VAN negativă, ($E_{VAN} = -408$):*



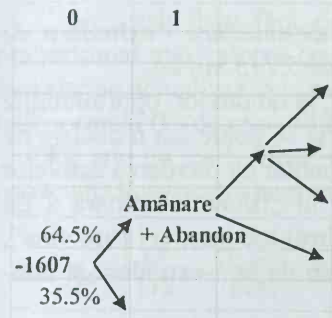
		2	3	4	5	Probab. condiție	VAN	Prob × VAN
16.1%		2876	8686	14524	19638	10.3%	5956	614
32.1%		2499	7548	12621	17065	20.6%	2670	551
16.1%		2172	6559	10967	14829	10.3%	-186	-19
35.8%		20000				23.0%	-4261	-979
						35.8%	-1607	-575
						100.0%	$E_{(VAN)}$ =	-408
							$\sigma_{(VAN)}$ =	3172

Figura 5.6. *Arborele de decizie cu opțiunea de abandon*

Peste un an se estimează o creștere economică superioară celei înregistrate până în prezent. Pentru această conjunctură favorabilă, se studiază posibilitatea ***opțiunii de amânare – așteptare*** *a investiției de capital prin care se estimează eliminarea scenariului pesimist. În acest caz, toate cash flow-urile din arborele inițial vor fi indexate cu rata inflației pentru un an de amânare [11]. Speranța de VAN crește semnificativ în raport cu starea inițială ($E_{VAN} = 5.113 > 2.670$):*

[11] Indexarea cu rata inflației a CFD este necesară pentru a le transpune din prețurile curente ale anului *N* în prețurile curente ale anului *N+1*, în urma amânării cu 1 an. Această indexare de ansamblu a CFD presupune o ipoteză simplificatoare. În realitate, există și elemente care compun CFD care nu sunt afectate de inflație, ca urmare nu trebuie indexate (de exemplu, amortizarea).

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



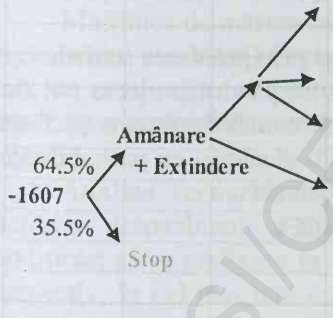
2	3	4	5	6	Probab. condiționată	VAN	Prob × VAN
16.1% -23570	3323	10538	18501	26266	10.4%	10029	1044
32.3% -23570	2893	9175	16108	22869	20.8%	5896	1228
16.1% 0	0	0	0	0	10.4%	-1607	-167
35.5% 20000					22.9%	15636	3579
					35.5%	-1607	-570
					100.0%	$E_{(VAN)}$ =	5113
						$\sigma_{(VAN)}$ =	6979

Figura 5.7. *Arborele de decizie cu opțiunea de amânare și abandon*

În consecință, valoarea opțiunii de amânare + abandon va fi egală cu diferența dintre E_{VAN} = 5.113 a investiției cu opțiunea de amânare + abandon și E_{VAN} = 2.670 în situația inițială.

*Val. opț. amânare + abandon = 5.113 – 2.670 = **2.443** mii lei ceea ce **recomandă alegerea acestei opțiuni.***

*În ciclul de viață al exploatării investiției inițiale se observă că cel mai mare cash flow se înregistrează în anul 5 (după amânare). În raport cu această perspectivă încurajatoare se poate studia și **opțiunea reală de extindere (de dezvoltare)** a afacerii printr-o nouă investiție în anul 5 în valoare de 5.000 mii lei (inclusiv opțiunea de amânare). S-a estimat o creștere a cash flow-urilor din anii 5-6 egală cu rata internă de rentabilitate a investiției inițiale (de 19,96%), a se vedea figura 5.8:*



2	3	4	5	6	Probab. condiționată	VAN	Prob × VAN
16.1% -23570	3323	10538	16451 -5000	32226	10.4%	11735	1222
32.3% -23570	2893	9175	14323	28058	20.8%	7381	1537
16.1% 0	0	0	12470	24429	10.4%	16920	1762
35.5% 0	0				22.9%	-1607	-368
					35.5%	-1607	-570
					100.0%	$E_{(VAN)}$ =	3583
						$\sigma_{(VAN)}$ =	6646

Figura 5.8. *Arborele de decizie cu opțiunea de amânare și extindere*

Presupunând că investiția adițională din anul 5 se amortizează în 8 ani și că în anul 6, de revânzare a întregii afaceri, se recuperează valoarea rămasă neamortizată a acestei investiții (5.000 · 1 an rămas / 8 ani de funcționare), atunci arborele de decizii cu opțiunea de amânare +

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

extindere conduce la o speranță de VAN de 3.583 mii lei. Valoarea opțiunii de amânare + extindere, de 913 mii lei (= 3.583 – 2.670) este pozitivă dar inferioară celei anterioare, de 5.113 mii lei.

Când nu există bariere la intrare și ceilalți investitori nu au identificat, la rândul lor, oportunitățile de investire și de revânzare, se poate profita de acest avantaj concurențial și se poate lua o decizie de amânare + extindere (cu probabilitatea cumulată de 93%) asociată complementar cu pierderea activelor investiției de capital (cu probabilitatea de 7%). Manageri mai precauți, în „filozofia" amară a lui Murphy: „nu vă bucurați de luminița de la capătul tunelului, căci poate fi farul locomotivei care vine", vor decide să se **continue** exploatarea proiectului în forma inițială (opțiune de non-extindere și non-abandon).

Pot fi, de asemenea, luate în calcul și alte opțiuni reale cum ar fi cea de non-amânare + extindere în anul de cash flow-uri superioare, sau de amânare + extindere + abandon etc.

Dacă situația va fi nefavorabilă, atunci tot Murphy ne luminează: „dacă ceva rău urmează să se întâmple, atunci cu siguranță că așa va fi (... și în cel mai rău moment posibil)". În consecință, o decizie de **abandon** al proiectului va fi luată în calcul, cu posibilitatea de revânzare, la prețul pieței (la mâna a doua), a activelor investiției. Dacă nu există piață secundară (de revânzare) a afacerii inițiate prin investiție, atunci opțiunea de abandon nu poate fi luată în calcul. Pentru managerii mai optimiști, chiar și o situație nefavorabilă a vânzărilor îi „îndârjește" să meargă mai departe (opțiunea de non-abandon) și să estimeze recuperarea investitei inițiale de capital.

În consecință, arborele de decizii și opțiunile reale servesc la o reconsiderare a investiției sub diferitele circumstanțe ale vieții reale (conjunctura economică, concurența, fiscalitatea etc.). Criteriul VAN recalculat sub aceste posibile stări ale naturii economice aduce un complement de evaluare a eficienței investiției care o apropie mai mult de adevărata valoare.

H. Concluzii

Decizia de investiții în mediu aleatoriu se fundamentează, de asemenea, pe criteriul VAN, dar ia în calcul variabilitatea (riscul) cash flow-urilor viitoare în raport cu media sperată a acestora. Această variabilitate este una factorială, determinată de variația posibilă a factorilor determinanți ai cash flow-urilor (vânzările, cheltuielile, investițiile etc.), dar ea este și temporală ca interdependență (autocorelație) între evoluțiile cash flow-urilor de la un an la altul.

Estimarea diferitelor stări ale cash flow-urilor anuale se face de obicei prin preluarea statistică și **obiectivă** a variațiilor înregistrate în trecut la proiecte similare de investiții. Pentru proiecte noi de investiții (fără precedent în trecut) estimarea stărilor posibile ale cash flow-urilor viitoare se face **subiectiv** de către experți. Se obține astfel, obiectiv sau subiectiv, un mediu aleatoriu cu probabilități construite (p_s) pe care îl numim mediu probabilizat. În acest context se pot calcula:

1. speranța de cash-flow și riscul acestuia în fiecare an: $E(CF)_t$ și $\sigma(CF)_t$

$$E(CF_t) = \sum CF_{st} \times p_s \quad \text{și} \quad E(VT_n) = \sum VT_{sn} \times p_s$$

$$\sigma(CF_t) = \sqrt{\sum [CF_{st} - E(CF_t)]^2 \times p_s} \quad \text{și} \quad \sigma(VT_n) = \sqrt{\sum_{s=1}^{S} [VT_{sn} - E(VT_n)]^2 \times p_s}$$

2. speranța de valoare actualizată netă și riscul acesteia: E (VAN) și σ (VAN)

$$E(VAN) = \sum \frac{E(CF_t)}{(1+k)^t} + \frac{E(VT_n)}{(1+k)^n} - I_0$$

$$\sigma(VAN) = \sqrt{\sum \frac{\sigma_t^2}{(1+k)^{t \cdot 2}}} \quad \text{pentru } \rho_{t;\,t-1} = 0$$

Un cash flow fără risc este mai valoros decât același cash flow cu risc (cel fără risc este proporțional mai valoros cu cât cantitatea de risc de piață este mai mare). În consecință, cash flow-ul fără risc se actualizează la rata dobânzii fără risc (R_f), în timp ce cash flow-ul cu risc se actualizează la rata normală (k) de rentabilitate pentru clasa respectivă de risc. Mai mult, un cash flow riscant (cu risc = CF) are un cash flow echivalent cert. **Cash flow-ul echivalent cert** (CF_{echiv}) este mărimea corespunzătoare celui riscant (CF) și care, în mediu cert, are aceeași valoare actuală (același preț = V_0):

$$V_0 = \frac{\widetilde{CF}}{1+k} = \frac{CF_{echiv.}}{1+R_f}, \text{ de unde, } CF_{echiv.t} = \widetilde{CF}_t\left(\frac{1+R_f}{1+k}\right)^t$$

Dacă proiectul de investiții are o serie de cash flow-uri certe (fără risc) și o serie, succesivă în timp, de cash flow-uri incerte (cu risc), atunci valoarea actuală se determină în **două faze**:

1. se actualizează seria de cash flow-uri certe la rata R_f de dobândă fără risc și
2. se actualizează seria de cash flow-uri incerte la costul k de oportunitate al acestora, în funcție de anii în care apar aceste cash flow-uri.

Analiza de sensibilitate (***sensitivity analysis***, în engleză) se face asupra mai multor determinări de VAN la același proiect de investiții pentru care s-au simulat modificări posibile asupra principalilor factori de determinare a cash flow-urilor viitoare:

- Piața = P;
- Segmentul (cota) de piață = S;
- Prețul unitare = p;
- Cheltuielile variabile unitare = v;
- Cheltuielile fixe totale = F și
- Durata de rotație a activelor circulante nete = $D_{ACN.}$
- τ = cota de impozit pe profit

Se modifică fiecare factor în parte în timp ce restul factorilor rămân la starea neutră. Din analiza de sensibilitate rezultă o matrice de mărimi VAN (pozitive sau negative) ale investiției pentru fiecare factor determinant și pentru fiecare stare de conjunctură economică (optimistă, neutră și pesimistă). Factorii sunt considerați (ipotetic) independenți iar stările de conjunctură, echiprobabile.

Mulțimea de mărimi ale VAN pentru fiecare factor simulat evidențiază sensibilitatea proiectului (a criteriului său VAN) în raport cu modificările posibile ale factorului analizat. Observațiile sunt mai mult de atenționare asupra unor praguri de vulnerabilitate ale proiectului de investiții propus și de corectare a certitudinii unei VAN (sperate pozitive) cu probabilitatea unor stări de exploatare cu VAN negativă.

Analiza scenariilor (***scenario analysis***, în engleză) presupune atât modificări corelate ale factorilor determinanți ai mărimii CFD (*P*; *S*; *p*; *v*; *F*; *D*), cât și probabilități verosimile ca aceste modificări să se realizeze în scenariul pesimist (și anume, în cel mai rău caz) și în scenariul optimist (respectiv, în cel mai bun caz). Diferența față de analiza de sensibilitate constă în faptul că într-un scenariu se pot modifica simultan mai mulți sau chiar toți factorii determinanți ai CFD.

Analiza pragului de rentabilitate financiară. Un proiect de investiții poate fi acceptat, la limită, atunci când VAN = 0. Exploatarea acestui proiect nu va duce la creșterea valorii firmei, dar nici la scăderea ei, ci la conservarea acestei valori, ceea ce semnifică o performanță egală cu media din clasa de afaceri a investiției analizate. Acest prag-limită de acceptare (sau de respingere) a unui proiect poate fi utilizat ca limită a expunerii firmei la riscul implicat de investiția analizată. În consecință, factorii determinanți evidențiați în analiza de sensibilitate pot fi folosiți și în calcularea pragului de rentabilitate pentru care VAN = 0. Dincolo de acest prag se vor înregistra valori negative ale VAN.

La un volum al vânzărilor egal cu pragul de rentabilitate financiară (PR financiar), valoarea actuală a încasărilor (cash-in-flow-urilor din vânzarea produselor rezultate din exploatarea investiției,

inclusiv revânzarea activelor fixe și circulante în anul 5) este egală cu valoarea actuală a plăților (cash-out-flow-urilor pentru investiții I_0, pentru cheltuieli variabile ($P \times S \times v$), și fixe (F) și pentru impozit pe profit (Imp)):

$VAN = V_0$ (încasări) – V_0 (plăți) = 0.

Simularea Monte Carlo nu este altceva decât o analiză aprofundată de sensibilitate a proiectului de investiții realizată cu ajutorul calculatorului. Cu ajutorul ei obținem, pentru fiecare an de exploatare a investiției, o distribuție specifică a factorilor determinanți care conduc la estimarea de cash flow-uri posibile. Se recomandă ca pe baza acestor cash flow-uri simulate să se calculeze cash flow-urile **anuale sperate** și **riscul total** asociat acestora. Decizia de acceptare sau respingere a proiectului se va lua tot în baza criteriului VAN calculată pentru cash flow-urile anuale sperate prin actualizarea lor la o rată corespunzătoare riscului sistematic (și nu a riscului total) al proiectului de investiții analizat:

$$E(VAN) = \sum_{t=1}^{n} \frac{E(CF_t)}{(1+k)^t} + \frac{E(VT_n)}{(1+k)^n} - I_0,$$

unde:

k = Rata de dobândă fără risc + Prima de risc sistematic.

Procesul de simulare este cu atât mai veridic, cu cât modelul utilizat este mai realist cu identificarea intercorelărilor dintre factori și asumarea unei ipoteze privind distribuția frecvenței diferitelor mărimi ale factorului analizat. După specificarea tipului de distribuție și a intercorelărilor dintre factori, calculatorul asociază numere aleatorii pentru diferitele mărimi ale factorului analizat.

Arborele de decizii (*decision tree*, în engleză) ne dă posibilitatea analizării VAN cu luarea în calcul a intercorelării temporale a cash flow-urilor, precum și a opțiunilor reale de abandon, de amânare și de extindere a proiectului de investiții. Evaluarea investiției se va face după criteriul VAN completat cu valoarea opțiunilor reale:

VAN extinsă (investiția cu opțiuni reale) = VAN standard (investiția fără opțiuni reale) + Valoarea opțiunilor reale

Arborele de decizii și opțiunile reale servesc la o reconsiderare a investiției sub diferitele circumstanțe ale vieții reale (conjunctura economică, concurența, fiscalitatea etc.). Când nu există bariere la intrare și ceilalți investitori nu au identificat, la rândul lor, oportunitățile de investire și de revânzare, se poate profita de acest avantaj concurențial și se poate lua o decizie de amânare + extindere asociată complementar și cu o eventuală pierdere a activelor investiției de capital.

I. Concepte cheie

- Mediu investițional aleator probabilizat
- Cash flow și rată de actualizare cu risc/fără risc
- Cash flow echivalent cert
- Factorii determinanți ai cash flow-urilor
- Analiza de sensibilitate
- Analiza scenariilor
- Analiza pragului de rentabilitate financiară
- Capitalizarea/Decapitalizarea investiției
- Simularea Monte Carlo
- Scenariu optimist / pesimist
- Arborele de decizii
- Opțiuni reale

J. Verificarea cunoștințelor

- ✓ Cum explicați un mediu investițional cert (determinist) în raport cu cel aleator, probabilizat?
- ✓ Ce mărime au valoarea prezentă și VAN când folosiți cash flow-uri și rată de actualizare cu risc față de cele fără risc?
- ✓ Ce este un cash flow echivalent cert?
- ✓ Cum se evaluează o serie care cuprinde atât cash flow-uri certe, cât și cash flow-uri incerte?
- ✓ Cum se realizează identificarea factorilor determinanți a căror valoare se va poziționa în scenariul optimist, respectiv pesimist, pentru analiza în mediu aleatoriu?
- ✓ În analiza de sensibilitate, modificarea factorilor cheie ai cash flow-urilor se face simultan sau pe rând, fiecare?
- ✓ În analiza de sensibilitate, VAN calculată pentru situația optimistă a unuia dintre factorii determinanți cum este față de VAN din scenariul de bază?
- ✓ Cum se estimează scenariul pesimist/optimist în analiza scenariilor?
- ✓ În analiza pragului financiar de rentabilitate volumul critic de venituri viitoare ale investiției trebuie să conducă la un profit net cumulat egal cu zero sau la VAN egală cu zero?
- ✓ Cum se interpretează mărimea pragului financiar de rentabilitate?
- ✓ Pragul financiar de rentabilitate este mai mare decât pragul contabil de rentabilitate? De ce?
- ✓ Ce sunt și cum se estimează o capitalizare/conservare/decapitalizare a investiției ?
- ✓ Ce diferențiază simularea Monte Carlo față de analiza de sensibilitate?
- ✓ În simularea Monte Carlo evaluarea investiției se face pe baza cash flow-urilor anuale simulate sau pe baza cash flow-urilor anuale sperate?
- ✓ Cum se determină probabilitățile condiționate ale VAN în diferitele scenarii de evoluție a cash flow-urilor, inclusiv, opțiunea de abandon?
- ✓ Care sunt și cum se determină valoarea opțiunilor reale?

K. Aplicații de rezolvat

1. Evaluare și selecție investiții în mediu aleatoriu. Firma ROVAN trebuie să aleagă între două proiecte A și B concurente. Fiecare proiect va costa 15.000 mii lei și va avea o durată de viață de trei ani. Cash flow-urile disponibile anuale, estimate pe fiecare proiect, vor avea următoarele probabilități:

Stări $_s$	Probabilitate p_s	$CF(A)_s$	$CF(B)_s$
1	0,2	6.000	18.000
2	0,6	6.750	6.750
3	0,2	7.500	0
	k =	10%	20%

Se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) speranța de cash flow disponibil anual $E_{(CF)}$ pentru fiecare proiect;
b) dispersia și abaterea medie pătratică: $\sigma^2_{(CF)}$ și $\sigma_{(CF)}$ pentru fiecare proiect;
c) speranța de valoare actualizată netă $E_{(VAN)}$, RIR și selecția celui mai performant proiect, știind că, pentru fiecare proiect, $CF_1 = CF_2 = CF_3 = \mu$ iar $VT_3 = 0$;
d) dacă $\rho_{(CF)t;(CF)t-1} = 0$, care sunt $\sigma_{(VAN)}$ pentru fiecare proiect și probabilitățile ca VAN să ia valori negative.

2. Cash flow echivalent cert. Primăria Capitalei încheie un contract pe doi ani cu o firmă pentru realizarea de panouri informative privind deciziile consiliilor locale ale sectoarelor Capitalei și ale guvernului. După încheierea contractului cu primăria, firma continuă încă trei ani realizarea de panouri publicitare pentru beneficiari privați. Cash flow-urile disponibile din contractul cu primăria sunt de 3.300 mii lei în anul 1 și de 10.400 în anul 2 iar CFD din anii următori sunt estimate la 11.700 mii lei; 8.000 mii lei și, respectiv, 3.000 mii lei (inclusiv valoarea reziduală).

	R_f =	5%	k =	20%		
Anul	0	1	2	3	4	5
CF_{certe}	-20.000	3.300	10.400			
$CF_{incerte}$		0	0	11.700	8.000	3.000

Dacă utilajele pentru realizarea panourilor publicitare au costat inițial 20.000 mii lei, rata de dobândă fără risc este R_f = 5% și rata de actualizare în domeniul construcțiilor edilitare este de 20%, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) valoarea actuală a cash flow-urilor din anii 1 și 2;
b) valoarea actuală a cash flow-urilor din anii 3, 4 și 5;
c) VAN a întregii investiții;
d) cash flow-urile echivalente certe din anii 3, 4 și 5;
e) VAN a cash flow-urilor certe (din anii 1-2) și echivalente certe (din anii 3-5).

3. Analiza de sensibilitate. O bază de agroturism se poate amenaja cu o investiție inițială de 8.500 mii lei și este amortizabilă în zece ani. Exploatarea ei poate aduce cash flow-uri constante pe toată durata în funcție de stările de conjunctură turistică a țării. În cele trei stări de conjunctură baza turistică poate avea următoarele fluxuri de venituri și de cheltuieli.

Investiția inițială	8.500		
Starea	Favorabilă	Neutră	Nefavorabilă
Nr. turiști	400	**300**	200
Segment de piață	25%	**20%**	15%
Prețul unitar	150	**130**	110
Cheltuieli var. unitare	50	**65**	80
Cheltuieli fixe totale	1.100	**1.450**	1.800
k =	15%	t =	16%

Știind că amortizarea este liniară, că rata de actualizare este de 15% și că impozitul pe profit este în cotă proporțională de 16%, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) cash flow-ul disponibil anual constant, în starea neutră;
b) valoarea actualizată netă, în starea neutră;
c) valorile actualizate nete în stările favorabilă și, respectiv nefavorabilă, pe fiecare factor, restul factorilor rămânând în starea neutră;
d) factorii cu cel mai mare impact asupra VAN.

4. Pragul de rentabilitate financiar. Pe exemplul investiției și exploatării bazei agroturistice în starea neutră (din aplicația precedentă 3), se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) pragul de rentabilitate contabil al exploatării investiției, cash flow-ul disponibil anual și VAN la nivelul acestui prag;
b) pragul de rentabilitate financiar al exploatării investiției, cash flow-ul disponibil anual și VAN la nivelul acestui prag.

5. Arborele de decizii. Baza agroturistică exemplificată anterior (aplicația 3) permite două opțiuni reale: de extindere și de abandon.

În opțiunea de **extindere** se estimează:

- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 2.050, constante în cei 10 ani de exploatare a investiției cu $VT_{10} = 0$ și
- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 2.050, constante în primii trei ani și cu o investiție de extindere a bazei în anul trei de 2.400 și care va permite obținerea, începând cu anul patru, a unor cash flow-uri anuale și constante de 2.650 în următorii opt ani cu $VT_{10} = 0$.

În opțiunea de **abandon** se estimează:

- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 2.050, constante în cei 10 ani de exploatare a investiției cu $VT_{10} = 0$ și
- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 2.050, constante în primii trei ani și cu o estimare de revânzare a investiției, la sfârșitul anului trei, cu o valoare reziduală netă de 4.000.

Știind că investiția inițială este de 8.500 mii și că rata de actualizare este de 15%, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) VAN a investiției agroturistice cu opțiunea de extindere;
b) idem a), cu opțiunea de abandon;
c) alegerea opțiunii reale eficiente.

6. Arborele de decizii. Un proiect de investiții de –1.200 mii lei pentru o bază de agrement ce va fi exploatată pe o durată de trei ani cu cash flow-uri anuale și constante de 500 mii lei, nu satisface criteriile de eficiență. Prin elaborarea unui arbore de decizii cu două scenarii echiponderate vom obține mai multe informații privind două opțiuni reale: de extindere și de abandon.

Fără opțiuni reale se estimează:

- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 700 mii lei, constante în cei 3 ani de exploatare a bazei de agrement cu $VT_3 = 0$ și
- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 300 mii lei, constante în cei 3 ani de exploatare a bazei de agrement cu $VT_3 = 0$.

În opțiunea de **extindere** se estimează:

- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 700 mii lei, constante în cei 3 ani de exploatare a investiției cu $VT_3 = 0$ și
- cu probabilitate de 50%, un cash flow de 700 mii lei în primul an iar la sfârșitul primului an, o investiție suplimentară de – 300 mii lei care va permite obținerea de cash flow-uri de câte 900 mii lei în anii 2 și 3 cu $VT_3 = 0$.

În opțiunea de **abandon** se estimează:

- cu probabilitate de 50%, cash flow-uri anuale de 700 mii lei, constante în cei 3 ani de exploatare a investiției cu $VT_3 = 0$ și
- cu probabilitate de 50%, un cash flow de 300 mii lei în primul an iar la sfârșitul primului an, o revânzare a investiției cu o valoare terminală netă de impozit de 700 mii lei.

	k=	15%		
Anul	0	1	2	3
	-1.200	500	500	500

50%	-1.200	700	700	700
50%	-1.200	300	300	300

Extindere

50%	-1.200	400	900	900
50%	-1.200	300	300	300

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

	Inv_1	-300		
Abandon				
50%	-1.200	700	700	700
50%	-1.200	1.000		
	VT_1	700		

Știind că investiția inițială este de 1.200 mii și că rata de actualizare este de 15%, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) VAN a investiției în baza de agrement fără opțiuni reale;
b) VAN a investiției în baza de agrement cu opțiunea de extindere;
c) idem b), cu opțiunea de abandon;
d) alegerea opțiunii reale eficiente.

*7. **Analiza de sensibilitate și analiza scenariilor.*** Întreprinderea DINAMIC intenționează să realizeze un proiect de extindere a fabricației de aparate electrocasnice cu următorii factori cheie, considerați constanți pe cei 5 ani viitori de exploatare:

Volum de vânzări	1.000
Prețul unitar	40
Cheltuieli var. unitare	20
Cheltuieli fixe totale	2.000
VT_5	5.000

După cei cinci ani de exploatare se estimează o valoare de recuperare a imobilizărilor fixe de 5.000 și activelor circulante nete la valoarea lor rămasă din ultimul an.

Investiții inițiale	45.000
ACN inițiale	10.000

Știind că amortizarea este liniară, că rata de actualizare este de 15% și că impozitul pe profit este în cotă proporțională de 16%, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) cash flow-ul disponibil anual constant, în starea neutră;
b) VAN și RIR, în situația neutră;
c) VAN în stările favorabile (cu 10% și 20%) și, respectiv nefavorabile (cu 10% și 20%), pe fiecare factor, restul factorilor rămânând în starea neutră;
d) factorii cu cel mai mare impact asupra valorii investiției;
e) VAN în stările favorabilă și, respectiv nefavorabilă, pentru toți factorii de exploatare.

L. Referințe bibliografice

[1] Brealey and Myers (2019), *Principles of Corporate Finance*, 13th edition, The McGraw-Hill Companies, Inc.
[2] Dixit, A., Pindyck, R. (1995), The Options Approach to Capital Investment, *Harvard Business Review*, 73 (May-June), pp. 105-115.
[3] Fama, E. (1996), Discounting Under Uncertainty, *Journal of Business*, 69, No. 4, pp. 415-28.
[4] Hertz, D. (1964), Risk Analysis in Capital Investments, *Harvard Business Review*, 42 (January-February), pp. 95-106.
[5] Hespos, R. (1965), Strassmann, P., Stochastic Decision Tree for the Analysis of Investment Decisions, *Management Science* (11 August), pp. 244-59.

[6] Ingersoll, J., Ross, St., (1992), Waiting to Invest: Investment and Uncertainty, *Journal of Business*, 65, No. 1, pp. 1-29

[7] Magee, J. (1976), How to Use Decision Analysis in Capital Investment Problems, *Sloan Management Review*, 17 (Winter), pp. 19-48.

[8] Reinhardt, U.E. (1973), Break-Even Analysis for Lookheed's Tristar: An Application of Financial Theory, *Journal of Finance*, 28, pp. 821-838.

[9] Robichek, A. (1967), Van Horne, J., Abandonment Value and Capital Budgeting, *Journal of Finance*, 22 (December), pp. 557-89.

[10] Ross, St. (1995), Uses, Abuses, and Alternatives to the Net Present Value Rule, *Financial Management*, 24 (Autumn), pp. 96-101.

[11] Wilmott, P. (2002), *Derivative. Inginerie financiară, Teorie practică*, Editura Economică, București.

M. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat

1. *Evaluare și selecție investiții în mediu aleatoriu*

$E_{(CF)}$	6.750	7.650
$\sigma^2_{(CF)}$	225.000	33.615.000
$\sigma_{(CF)}$	474	5.798
$E_{(VAN)}$	1.786,25	1.114,58
RIR	16,65%	24,70%
$\sigma_{(VAN)}$	683,11	7.128,27
Probab VAN<0	0,45%	43,79%

2. *Cash flow echivalent cert*

a)	$V_{0\ 1\text{-}2\ ani}$	12.576					
b)	$V_{0\ 3\text{-}5\ ani}$	11.834					
c)	ΣV_0	24.410					
	VAN	4.410					
d)	CF_{certe}	-20.000	3.300	10.400	7.838	4.690	1.539
e)	VAN	4.410					

3. *Analiza de sensibilitate*

a)	Vânzări	7.800
	Chelt. variabile	3.900
	Chelt. fixe	1.450
	Amortizare	850
	Impozit	256
	PN	1.344
	CFD	2.194
b)	$a^{15\%}_{10ani}$	5,01877
	$VAN_{neutră}$	2.511

c)

Nr. turiști

400	**7.992**
300	**2.511**
200	**-2.969**

Segment de piață

25%	**6.622**
20%	**2.511**
15%	**-1.599**

Prețul unitar

150	**7.570**
130	**2.511**
110	**-2.548**

Cheltuieli var. unitare

80	**-1.283**
65	**2.511**
50	**6.305**

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Cheltuieli fixe totale	
1.800	1.036
1.450	2.511
1.100	3.987

d)

Matricea VAN pentru diferite variații față de starea inițială				
Nr. turiști	Segm. piață	Prețul unitar	Ch. var. unitare	Ch. fixe
7.992	6.622	7.570	-1.283	1.036
2.511	2.511	2.511	2.511	2.511
-2.969	-1.599	-2.548	6.305	3.987
10.961	8.221	10.118	7.588	2.951

4. *Pragul de rentabilitate financiar*

a) PR_{ctb} 177 turiști PN_{PRctb} 0

VAN_{PRctb} -4.234

b) PR_{fin} 263 turiști CFD_{PRfin} 1.694

VAN_{PRfin} 0

5. *Arborele de decizii*

a)

	1.256
	1.090
$VAN_{extindere}$	-165

b)

	1.256
	-430
$VAN_{abandon}$	-1.686

c) Opțiunea de extindere

6. *Arborele de decizii*

a)

	199,13
	-257,52
$VAN_{fără\ opțiuni}$	-58,39

b)

	253,54
	-257,52
$VAN_{extindere}$	54,41

c)

	199,13
	-165,22
$VAN_{abandon}$	92,30

d) Opțiunea de abandon

7. *Arborele de decizii*

a)

Anul	0	1	2	3	4	5
Vânzări		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Chelt. variabile		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Chelt. fixe		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Amortizare		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Impozit		1.440	1.440	1.440	1.440	1.440
PN		7.560	7.560	7.560	7.560	7.560
Δ IMO	45.000					
Δ ACN	10.000					
CFD_t	-55.000	16.560	16.560	16.560	16.560	30.760

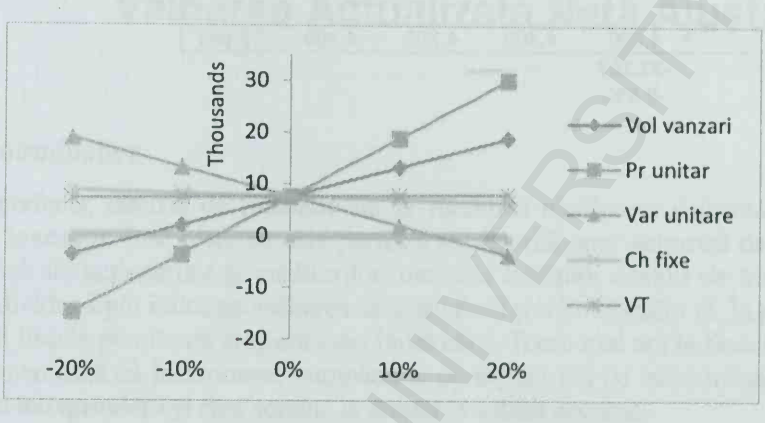
BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

b) VAN 7.572
RIR 20,2%

c)

	Matricea VAN pt. diferite variații față de starea inițială				
Δ	Vol. vânz.	Prețul unitar	Ch. var. unitare	Ch. fixe	VT
-20%	-3.692	-14.955	18.835	8.698	7.154
-10%	1.940	-3.692	13.203	8.135	7.363
0%	7.572	7.572	7.572	7.572	7.572
10%	13.203	18.835	1.940	7.008	7.780
20%	18.835	30.098	-3.692	6.445	7.989
Variație	22.526	45.053	22.526	2.253	835

d) FALSE Prețul unitar FALSE FALSE FALSE



e) Volum de vânzări 1.200
Prețul unitar 48
Cheltuieli var. unitare 16
Cheltuieli fixe totale 1.600

VR_5 6.000
VRneamortiz

Investiții 45.000
ACN 10.000

τ = 16% k = 15%

0	1	2	3	4	5
Vânzări	57.600	57.600	57.600	57.600	57.600
Chelt. variabile	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200
Chelt. fixe	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
Amortizare	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Impozit	4.448	4.448	4.448	4.448	4.448
PN	23.352	23.352	23.352	23.352	23.352
45.000 10.000					
-55.000	32.352	32.352	32.352	32.352	47.392

VAN **60.926**
RIR **53,7%**

Volum de vânzări 800
Prețul unitar 32
Cheltuieli var. unitare 24
Cheltuieli fixe totale 2.400
VT_5 4.000
VRneamortiz

BCU MUSICEL CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Investiții	45.000
ACN	10.000

	τ = 16%			k = 15%	
0	1	2	3	4	5
Vânzări	25.600	25.600	25.600	25.600	25.600
Chelt. variabile	19.200	19.200	19.200	19.200	19.200
Chelt. fixe	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Amortizare	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Impozit	-800	-800	-800	-800	-800
PN	-4.200	-4.200	-4.200	-4.200	-4.200
45.000					
10.000					
-55.000	4.800	4.800	4.800	4.800	18.160

VAN	**-32.267**
RIR	**-9,6%**

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 6

Structura financiară și costul capitalului. Valoarea Actualizată Netă Ajustată (VANA)

A. Noțiuni introductive

Pe o piață perfectă, decizia de finanțare nu ar modifica nicidecum valoarea întreprinderii și a proiectelor sale de investiții. Însă piața nu este perfectă și, datorită unor asimetrii de tratament fiscal al veniturilor de capital ale acționarilor și creditorilor, dar și a anumitor costuri de tranzacție, decizia de finanțare și cea de dividend pot influența valoarea întreprinderii și a investițiilor ei. În general, îndatorarea determină economii fiscale pe măsura creșterii ratei îndatorării. Teorii mai noi în finanțe (cea de semnal și cea de agent) argumentează că îndatorarea, cumpărarea de acțiuni noi de către manageri etc. cu impact asupra performanței întreprinderii și care conduc la creșterea valorii acesteia.

Decizia de finanțare este, în cea mai mare parte, asumată de conducerea întreprinderii (de către managerii acesteia) și mai puțin de către „furnizorii" de capitaluri (acționarii și împrumutătorii întreprinderii). Obiectivul major urmărit de manageri și de investitorii de capital este același: maximizarea valorii de piață a întreprinderii. Această valoare va fi apoi proporțional partajată între acționari și împrumutători. În funcție de această valoare se fixează și remunerarea managerilor. În această comuniune de interese există însă unghiuri diferite de abordare a maximizării valorii întreprinderii.

Situarea întreprinderii într-un mediu financiar concurențial pune problema evaluării șanselor pe care un investitor (din afara ei) le-ar avea de a câștiga mai bine decât în oricare alt domeniu de investire. Noțiunea de **investitor** îi privește pe **acționari**, care asigură capitalurile proprii, și pe **împrumutători**, care asigură capitalurile împrumutate.

Fiecare dintre aceștia se așteaptă la o remunerare cât mai bună a capitalurilor investite în întreprindere, în raport cu alte domenii de investire (a se vedea figura 7.1). Remunerarea acestor capitaluri este posibilă pe seama fluxurilor de trezorerie (cash-flow-urilor) degajate din activitatea economică a întreprinderii:

$$ROIC = \frac{PN + Dob \times (1-\tau)}{AE} \qquad ROE = \frac{PN}{CPR} \qquad R_{dob} = \frac{Dob \times (1-\tau)}{DTL} \tag{6.1}$$

unde:

ROIC = rentabilitatea capitalurilor investite (CapInv = active fixe + active circulante nete = capitaluri proprii + datorii pe termen lung);

PN = profitul net;

Dob = cheltuielile cu dobânzile;

BCU IAȘI CENTRALĂ UNIVERSITARĂ LIBRARY

τ = cota de impozit pe profit[1];
ROE = rentabilitatea capitalurilor proprii (CPR);
R_{dob} = rentabilitatea capitalurilor împrumutate cu termen de rambursare > 1 an (DTL).

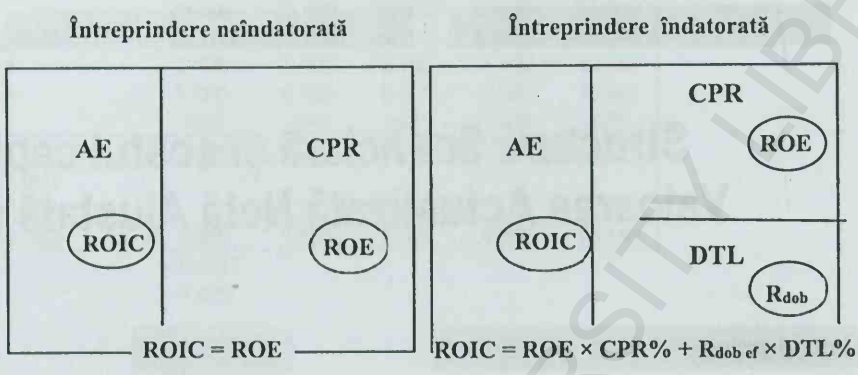


Figura 6.1. *Structura bilanțului și ratele de remunerare a capitalurilor investite*

Valoarea de piață a întreprinderii este strâns legată de cash-flow-urile obținute de aceasta, de riscurile ce însoțesc investiția de capital în activele întreprinderii, de fiscalitatea aplicabilă veniturilor din operațiuni de gestiune și de capital etc. În termeni concreți, **rentabilitatea acțiunilor** întreprinderilor este determinată de dividendele ce se acordă acționarilor și de variația valorii de piață (cursul bursier) al acțiunilor întreprinderii pe perioada exercițiului financiar. Tot astfel, **rentabilitatea obligațiunilor** este determinată de dobânzile percepute și de variația valorii de piață (cursul bursier) al acestora pe perioada exercițiului.

Investitorii de capital urmăresc maximizarea averii printr-o remunerare (ROE și R_{dob}) superioară a capitalurilor proprii și împrumutate (peste media ‚k' din clasa respectivă de risc de afaceri): ROIC > k_{cc} → VAN > 0. În felul acesta, ei obțin o creștere a averii lor finale, mai mare decât aceea posibilă, în medie, pe piața financiară. Managerii întreprinderii, acționând în interesul investitorilor de capital, respectiv al creșterii valorii totale a întreprinderii, urmăresc reducerea **costului capitalurilor** mobilizate. Utilizarea acestui cost redus, ca factor de actualizare a cash-flow-urilor degajate de întreprindere, va duce la creșterea valorii acesteia.

Singura cale posibilă de reducere a costului capitalurilor este aceea de a crește ponderea investitorilor care cer o remunerare mai mică a capitalurilor investite. Aceasta se traduce, în mod practic, printr-o creștere a gradului de îndatorare, creditele fiind în general obținute la un cost (dobândă) mai mic(ă) decât capitalurile proprii. Îndatorarea este însoțită, însă, de un risc suplimentar, cel financiar. Pentru acest risc suplimentar, acționarii întreprinderii îndatorate așteaptă o remunerare (ROE) corespunzător mai mare comparativ cu aceeași întreprindere neîndatorată.

Rămâne de analizat dacă modificarea structurii capitalurilor determină sau nu creșterea valorii întreprinderii. Aceasta este deci problematica analizării concomitente a deciziei de investire și a celei de finanțare.

B. Structura financiară, valoarea întreprinderii și costul capitalului în absența impozitului pe profit (τ = 0%)

Structura financiară a întreprinderii sau **structura capitalurilor** acesteia desemnează totalitatea surselor de finanțare **proprii** (din autofinanțare și din majorarea de capital social) și **împrumutate** (prin credite comerciale, bancare, obligatare sau alte forme de îndatorare), precum și **ponderile** acestora față de total capitaluri și datorii, în valori contabile sau în valori de piață.

[1] În ipoteza în care profitul se impozitează cu o cotă procentuală proporțională, indiferent de nivelul rezultatului fiscal.

De obicei, se operează cu mărimea capitalizată a firmei, respectiv mărimea capitalurilor proprii (CPR) şi împrumutate cu termen de rambursare > 1 an (DTL) care finanţează ciclul de investiţii în firmă: activele fixe (IMO) şi activele circulante (nete de datoriile de exploatare, ACR_{nete}):

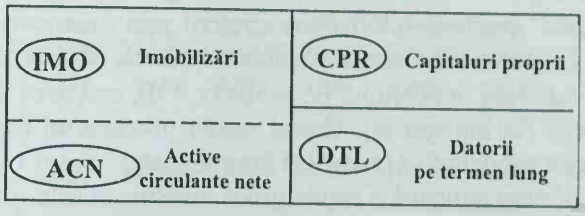


Figura 6.2. *Structura bilanţului capitalurilor investite*

$$CPR + DTL = IMO + ACN \qquad (6.2)$$

în care:

$$ACN = ACR - DTL_{curente}$$

Corelaţia dintre valoarea întreprinderii şi structura ei financiară constituie preocuparea centrală a ceea ce literatura de specialitate afirmă a fi **„teoria structurii capitalurilor"** (*capital structure theory*, în engleză). Finanţele datorează explicaţia ştiinţifică a teoriei structurii capitalurilor cercetărilor întreprinse de F. Modigliani şi M. Miller. Celebrele lor articole din anii '60 şi '70 ai secolului trecut au revoluţionat gândirea financiară în epocă şi păstrează încă vie rigoarea demersului lor[2]. „Propoziţiile" I, II şi III din articolele lor au dobândit de atunci caracterul unor axiome ale fundamentării costului capitalului întreprinderii.

„Proposition I ... *the market value of any firm is independent of its capital structure and given by capitalizing expected return at the rate ρ_k appropriate to its class ... the average cost of capital to any firm is completely independent of its capital structure and is equal to its capitalization rate of a pure stream of its class."*

Formularea acestei propoziţii s-a făcut sub un **sistem de ipoteze** simplificatoare:

1. perioada de funcţionare a întreprinderii este nedeterminată ($n \to \infty$);
2. cash-flow-urile viitoare (CFD) sunt constante şi certe;
3. nu se percep impozite pe profit şi nici pe veniturile investitorilor de capital (pe dividende şi pe dobânzi);
4. amortizarea este folosită integral pentru finanţarea investiţiilor de menţinere a stării iniţiale de funcţionare a activelor amortizabile;
5. nu se prevăd investiţii viitoare adiţionale în imobilizări (Δ Imo = 0) şi nici în stocuri şi creanţe ($\Delta ACR_{nete} = 0$). Deci, creşterea economică este nulă (g = 0);
6. împrumuturile noi se fac la mărimea ratelor scadente ale împrumuturilor anterioare.

Sub aceste ipoteze şi în condiţii de piaţă perfectă (în echilibru), Modigliani & Miller (MM) au postulat că *valoarea de piaţă (V) a unei întreprinderi este independentă de rata ei de îndatorare, respectiv de structura capitalurilor acesteia (proprii = S şi împrumutate = B)*:

$$V = S + B = \frac{X}{\rho_k} \qquad (6.3)$$

---

[2] F. Modigliani şi M Miller, *The Cost of Capital, Corporation Finance and The Theory of Investment*, în American Economic Review, 3, 1958, pp. 261-297.
F. Modigliani şi M Miller, *Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction*, în American Review, 53, 1963, pp. 433-443.

CUI BABEŞ UNIVERSITY LIBRARY

Cu alte cuvinte, cash-flow-ul X estimat că va fi degajat de activitatea lucrativă a întreprinderii depinde exclusiv de capacitatea de exploatare a capitalurilor investite ale întreprinderii, și nu de structura capitalurilor (proprii și împrumutate) și nici de mărimea „tranșelor" în care fluxul X va fi distribuit între acționari și creditori. Acest enunț a avut efectul unui șoc asupra **gândirii tradiționale** din epocă. Aceasta era îndoctrinată de „paradigma" creșterii valorii întreprinderii prin diminuarea costului capitalului pe măsură ce crește îndatorarea (mai ieftină). Contrar gândirii anterioare, MM demonstrează că nu există un nivel optim al îndatorării. În absența impozitului pe profit ($\tau = 0$), creșterea datoriilor nu antrenează o creștere a valorii întreprinderii (în întregul ei). Costul mediu ponderat al capitalului acesteia rămâne constant pentru orice structură a capitalurilor (proprii și împrumutate).

Două întreprinderi cu aceeași structură a capitalurilor investite și care realizează același profit din exploatare nu pot avea decât **valori de piață** egale, indiferent de modul de finanțare a activelor deținute. Pe o piață în echilibru, două bunuri identice nu pot avea prețuri diferite; ele au, în mod necesar, același preț.

Teoria plăcintei (*the pie theory*, în engleză) sau teoria conservării valorii postulează că valoarea „plăcintei" nu se modifică în funcție de numărul tranșelor în care aceasta poate fi divizată. Tot astfel, valoarea de piață a întreprinderii nu se poate modifica atunci când aceasta revine în întregime acționarilor (care au finanțat 100% cumpărarea activelor sale) sau atunci când valoarea acesteia este divizată între acționari și împrumutători (care au finanțat cu x% și, respectiv, cu 100% – x% procurarea activelor).

Costul de oportunitate al capitalului (*oportunity cost of capital*, în engleză) este rata cerută de acționarii unei întreprinderi neîndatorate (*U, unlevered*, în engleză), finanțată integral din capitaluri proprii. Acesta este costul pur al capitalului, neafectat de influențe fiscale. În absența impozitului pe profit ($\tau = 0$), o întreprindere îndatorată (*L, levered*, în engleză) are același cost de oportunitate ca și întreprinderea neîndatorată deoarece costul, în general, mai redus al datoriilor este contrabalansat de un cost proporțional mai ridicat al capitalurilor proprii, cu atât mai mare cu cât crește ponderea datoriilor în total capitaluri și datorii.

Costul mediu ponderat al capitalului (k_{ec}^{L}, *after tax weighted average cost of capital*, în engleză) este același pentru toate întreprinderile care aparțin aceleiași clase (k) de risc. Dificultatea în înțelegerea acestui enunț provine din familiarizarea cu ideea că efectul de levier financiar determină creșterea riscului financiar și în consecință, creșterea proporțională a costului capitalurilor proprii (k_c). Pe ansamblul întreprinderii și ca medie ponderată, costul capitalului rămâne același atunci când se schimbă rata de îndatorare.

Dacă $\tau = 0$, atunci costul mediu ponderat al capitalurilor k_{ec}^{L} este egal cu costul de oportunitate k_{ec}^{U}

$$k_{ec}^{L} = k_c \frac{CPR}{CPR+DTL} + k_d(1-\tau)\frac{DTL}{CPR+DTL} = k_{ec}^{U} \qquad (6.4)$$

Remunerarea k_c a capitalurilor proprii crește proporțional cu efectul de levier, deoarece acționarii își asumă un risc suplimentar, respectiv riscul financiar al îndatorării.

„Proposition II ... *the expected yield „i" of a share of the stock j is equal to the appropriate capitalization rate k for a pure equity in the class, plus a premium related to financial risk equal to the debt-to-equity ratio D/S times the spread between ρ_k and r*".

$$i_j = \rho_k + (\rho_k - r)\frac{D_j}{S_j} \qquad (6.5)$$

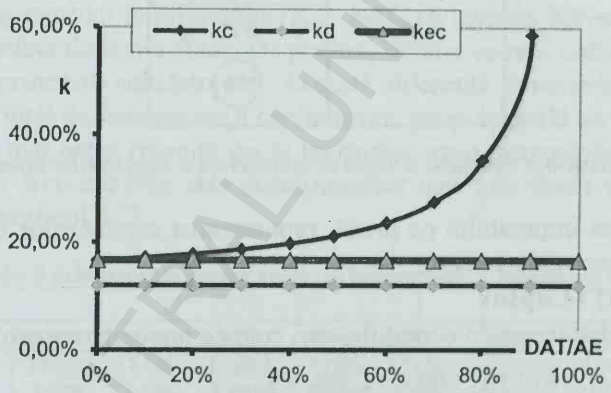
Exemplificarea noastră privește două întreprinderi *U* și *L* ale căror active economice (sau capitalul investit) sunt de 102.000 mii lei fiecare și care obțin un profit brut înainte de deducerea dobânzilor și a impozitului (EBIT) de câte 20.400 mii lei fiecare. Structura finanțării este de 100% capitaluri proprii pentru întreprinderea *U* și de X% = 10%; 20%; ... 99,9% rată de îndatorare (DTL/CapInv) pentru întreprinderea *L*. Aceasta din urmă plătește dobânzi, în rată anuală, de 12% pentru capitalurile împrumutate.

Rezultatele comparative ale celor două întreprinderi se prezintă astfel:

Tabelul 6.1

Valoarea întreprinderii neîndatorate versus valoarea întreprinderii îndatorate în absența fiscalității

τ = 0%		U					L					
Rata îndatorării		0%	10%	20%	30%	40%	49%	60%	70%	80%	90%	100.0%
	EBIT =	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000
Dobânzi	12%	0	1.224	2.448	3.672	4.896	6.000	7.344	8.568	9.792	11.016	12.240
Impoz. profit	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profit net		17.000	15.776	14.552	13.328	12.104	11.000	9.656	8.432	7.208	5.984	4.760
Valoarea întreprinderii		102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000	102.000
Costul capit. proprii (k_c)		16,7%	17,2%	17,8%	18,7%	19,8%	21,2%	23,7%	27,6%	35,3%	58,7%	46666,8
Costul capit. imprum (k_d)		12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
Costul capitalului (k_{ec})		16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%	16,7%



Graficul 6.1. *Influența îndatorării asupra costului capitalului în absența impozitului pe profit (τ = 0)*

C. Structura financiară, valoarea întreprinderii și costul capitalului în prezența impozitului pe profit (τ > 0%)

Costul capitalului este definit ca medie a **costurilor specifice** de procurare a surselor de finanțare a întreprinderii. Această medie este în funcție de exigențele diferiților investitori (furnizori de capitaluri) în materie de rentabilitate scontată pentru investiția lor financiară în întreprindere. Aceste rentabilități cerute de investitori sunt exogene, independente de gestiunea financiară a întreprinderii. Ele sunt rentabilități normale pe care piața financiară le recunoaște pentru clasa de risc a investiției, respectiv media de rentabilitate din sectorul economic din care face parte investiția de capital (industrie, construcții, bănci etc).

Costul capitalului este determinat, în continuare, de **ponderile** în care fiecare sursă de capital se regăsește în structura financiară a întreprinderii. Această dimensiune a costului capitalului este endogenă (internă) gestiunii financiare și asupra ei managerii întreprinderii au o anumită libertate de decizie.

Modificarea structurii financiare poate conduce, în anumite condiții, la reducerea costului capitalului și la creșterea valorii întreprinderii.

Din această perspectivă, costul capitalului ne apare ca un **cost de oportunitate** al finanțării de către întreprindere a investițiilor sale. Dacă integrăm diversitatea de surse de finanțare în două mari grupe, capitaluri proprii (CPR) și capitaluri împrumutate (DTL), atunci **costul de oportunitate al capitalurilor investite** (k_{ec}, *opportunity cost of capital*, în engleză) se calculează astfel:

$$k_{ec} = k_c \times \frac{CPR}{CPR+DTL} + k_d \times (1-\tau) \times \frac{DTL}{CPR+DTL}, \quad (6.6)$$

în care:

k_c = costul capitalurilor proprii (*cost of equity, k_e*, în engleză), echivalent cu rentabilitatea scontată de acționari;

k_d = costul capitalurilor împrumutate (*cost of debts, k_b*, în engleză);

τ = cota de impozit pe profit.

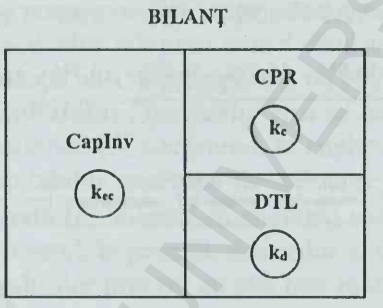


Figura 6.3. *Structura bilanțului și ratele de remunerare a capitalurilor investite (L)*

Ca urmare a prezenței impozitului pe profit, remunerarea capitalurilor investite se diminuează chiar si la o rată de îndatorare egală cu zero:

$$k_{ec}^{L=0} = \mathbf{EBIT \times (1-\tau) / CapInv} \quad (6.7)$$

Revenind la exemplul anterior, în condițiile unei cote de impozitare a profitului τ = 16%, avem:

$$k_{ec}^{L=0} = 17.000 \times (1 - 0{,}16) / 102.000 = \mathbf{16{,}7\%} = k_c$$

În prezența impozitului pe profit și în condiții de îndatorare, valoarea de piață a capitalurilor proprii crește cu valoarea economiilor fiscale rezultate din caracterul deductibil al dobânzii la determinarea profitul impozabil. În condiții de îndatorare, costul capitalurilor împrumutate se va reduce cu efectul economiei fiscale[3]. În consecință, acesta se defiscalizează prin înmulțirea cu $(1-\tau)$[4].

---

[3] Obținerea de economii fiscale este posibilă numai în cazul în care compania este supusă sistemului standard de impozit pe profit. Dacă sunt aplicabile alte scheme de impozitare, care nu permit deductibilitatea cheltuielilor (implicit a cheltuielilor cu dobânzile), economiile fiscale nu se mai pot înregistra (cu titlu de exemplu, pentru România, utilizarea schemelor fiscale care vizează impozitarea cifrei de afaceri pentru microîntreprinderi sau impozitarea forfetară pentru industria Horeca nu permit obținerea de economii fiscale).

[4] Defiscalizarea are la bază ipoteza implicită a deductibilității integrale a cheltuielilor cu dobânzile. În practică, pentru companiile care operează în Uniunea Europeană, Directiva nr. 1.164/2016 *Anti Tax Avoidance Directive* (ATAD) a introdus reguli privind limitarea deductibilității costului excedentar al îndatorării (ca diferență între veniturile din dobânzi și cheltuielile cu dobânzile și alte costuri similare), reguli preluate și în legislațiile naționale de către statele membre. Astfel, dacă limitele de deductibilitate prevăzute de legislația fiscală sunt depășite, economia fiscală se înregistrează numai pentru acea parte din cheltuielile cu dobânzile care pot fi deduse. În plus, chiar dacă deductibilitatea integrală a dobânzilor plătite este permisă conform legislației fiscale, economia fiscală este maximă numai dacă există sursă de obținere a acesteia (EBIT este mai mare

Economia fiscală influențează, de asemenea, efectul de levier al îndatorării. Avantajul fiscal ce revine acționarilor prin diminuarea impozitului pe profit plătit va conduce la costuri ale capitalurilor proprii mai mici, în raport cu aceleași costuri în absența fiscalității.

In consecință, pe măsură ce crește rata de îndatorare, crește și costul capitalurilor proprii k_c (dar în ritmuri mai reduse decât în absența impozitului pe profit). Acest cost se calculează prin raportare la valoarea capitalurilor proprii ce include si valoarea economiilor fiscale CPR^L:

$$k_c^L = k_{ec}^{L=0} + (k_{ec}^{L=0} - R_{dob}) \times (1 - \tau) \times DTL / CPR^L \qquad (6.8)$$

Pe exemplul anterior, costul capitalurilor proprii, pentru praguri diferite de îndatorare, se determină astfel (a se vedea tabelul 6.2):

$$k_c^{L=49\%} = 14\% + (14\% - 12\%) \times (1\text{-}0{,}16) \times 50.000 / 60.000 = \mathbf{15{,}4\%} > 14\%$$

(49%DTL) (0%DTL)

$$k_c^{L=70\%} = 14\% + (14\% - 12\%) \times (1\text{-}0{,}16) \times 71.400 / 42.024 = \mathbf{16{,}9\%} > 15{,}4\%$$

(70%DTL) (49%DTL)

Îndatorarea întreprinderii L a determinat în toate situațiile de îndatorare o creștere proporțională a costului capitalurilor proprii, în raport cu întreprinderea neîndatorată, U. Această creștere constituie **efectul de levier financiar** și este direct proporțională cu diferența dintre costul capitalului întreprinderii neîndatorate și costul capitalurilor împrumutate ($k_{ec} - k_d$) și cu levierul întreprinderii (DTL/CPR).

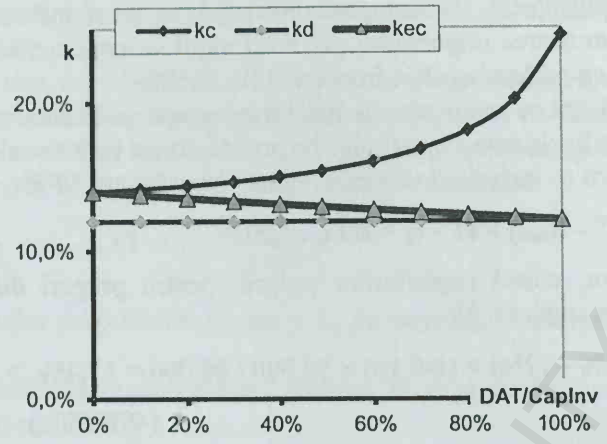
Pentru a avea un efect de levier financiar pozitiv, trebuie ca rata dobânzii să fie mai mică decât costul capitalului întreprinderii neîndatorate. Această diferență favorabilă constituie, de altfel, o consecință firească a cerinței de remunerare a capitalurilor, proporțională cu riscul asumat. Investiția în plasarea de credite este mai puțin riscantă decât investiția într-o întreprindere (chiar neîndatorată) și, deci, costul capitalurilor împrumutate este corespunzător mai mic decât al capitalurilor proprii ale acționarilor (a se vedea graficul 6.2).

Tabelul 6.2

Valoarea întreprinderii neîndatorate versus valoarea întreprinderii îndatorate în prezența fiscalității

$\tau > 0\%$	U					L					
Rata îndatorării	**0%**	**10%**	**20%**	**30%**	**40%**	**49%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100.0%**
EBIT =	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000
Dobânzi 12%	**0**	**1.224**	**2.448**	**3.672**	**4.896**	**6.000**	**7.344**	**8.568**	**9.792**	**11.016**	**12.240**
Impoz. profit 16%	2.720	2.524	2.328	2.132	1.937	1.760	1.545	1.349	1.153	957	762
Profit net	**14280**	**13..252**	**12.224**	**11.196**	**10.167**	**9.240**	**8.111**	**7.083**	**6.055**	**5.027**	**3.998**
Val economiilor fiscale	0	1.632	3.264	4.896	6.528	8.000	9.792	11.424	13.056	14.688	16.320
Valoarea întreprinderii	**102.000**	**103.632**	**105.264**	**106.896**	**108.528**	**110.000**	**111.792**	**113.424**	**115.056**	**116.688**	**118.320**
Val capitalurilor proprii	102.000	93.432	84.864	76.296	67..728	60.000	50.592	42.024	33.456	24.888	16.320
Costul capit. proprii (k_c)	14,0%	14,2%	14,4%	14,7%	15,0%	15,4%	16,0%	16,9%	18,1%	20,2%	24,5%
Costul capit. imprum (k_d)	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
Costul capitalului (k_{ec})	**14,0%**	**13,8%**	**13,6%**	**13,4%**	**13,2%**	**13,0%**	**12,8%**	**12,6%**	**12,4%**	**12,2%**	**12,07%**

decât valoarea dobânzilor plătite; în caz contrar se înregistrează o pierdere fiscală care transferă economia fiscală din anul curent în anii viitori, când pierderea este efectiv recuperată).



Graficul 6.2. *Influența îndatorării asupra costului capitalului în prezența impozitului pe profit ($\tau = 16\%$)*

Drept urmare, **costul mediu ponderat al capitalului** este mai redus la întreprinderea îndatorată. Prin deducerea dobânzii din profitul impozabil, întreprinderea înregistrează economii fiscale (egale cu Dob × τ). Acestea, la rândul lor, fac să scadă costul efectiv al capitalurilor împrumutate.

În consecință, dacă datoriile rămân constante în perpetuitate, costul capitalurilor investite ale întreprinderii îndatorate, k_{ec}^{L} *va fi mai mic decât costul de oportunitate al capitalului unei firme neîndatorate,* k_{ec}^{U} *(Modigliani & Miller, 1963). Acest cost* k_{ec}^{L} *este proporțional mai redus decât costul de oportunitate la întreprinderea neîndatorată* k_{ec}^{U} *în* funcție de ponderea datoriilor în valoarea întreprinderii îndatorate și de mărimea cotei de impozit:

$$\mathbf{k_{ec}^{L} = k_{ec}^{U}\left(1 - \frac{DTL}{V_0^L} \times \tau\right) \quad < \quad k_{ec}^{U}}$$

unde: $\mathbf{V_0^L = V_0^U + DTL \times \tau}$ (6.9)

Pe exemplul nostru, costul de oportunitate al capitalului investit pentru întreprinderea îndatorată, pentru diferite praguri de îndatorare, este:

$k_{ec}^{L=49\%} = 14\% \times (1 - 50.000 \times 16\% / 110.000) = \mathbf{13\%} < 14\%$

(49%DTL) (0%DTL)

$k_{ec}^{L=70\%} = 14\% \times (1 - 71.400 \times 16\% / 113.424) = \mathbf{12{,}6\%} < 13\%$

(70%DTL) (49%DTL)

Ca urmare a diminuării ponderii costului capitalurilor proprii k_c^L, pe măsura creșterii îndatorării, costul capitalurilor investite k_{ec}^{L} urmează să se reducă:

$$\mathbf{k_{ec}^{L} = k_c \times CPR^{L}\% + k_d \times (1\text{-}\tau) \times DTL\%} \quad (6.10)$$

Pe exemplul nostru:

$k_{ec}^{L=49\%} = 15{,}4\% \times 60.000/110.000 + 12\% \times (1\text{-}0.16) \times 50.000/110.000 = \mathbf{13\%} < 14\%$

(49%DTL) (0%DTL)

$k_{ec}^{L=70\%} = 16{,}9\% \times 42.024/113.424 + 12\% \times (1\text{-}0.16) \times 71.400/113.424 = \mathbf{12{,}6\%} < 13\%$

(70%DTL) (49%DTL)

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Costul k_{ec}^{L} este o foarte bună referință (*benchmark*, în engleză) în alegerea ratei de actualizare pentru proiecte de investiții care au același risc de exploatare și financiar cu cel al întreprinderii.

Din tabelul de mai sus și din grafic se observă că cel mai mic cost al capitalurilor investite k_{ec}^{L} se obține la o rată (teoretică) de îndatorare de 100%. La acest nivel de îndatorare, costul capitalului întreprinderii este egal cu costul capitalurilor împrumutate (k_d = 12%). Acest cost este însă puțin realist. Lipsa de consistență a acestei concluzii provine, între altele, din ipoteza (nerealistă) că rata dobânzii rămâne nemodificată (k_d = 12%) la orice nivel al îndatorării.

Din relația privind valoarea economiilor fiscale, la un nivel dat al îndatorării, reducerea costului capitalului este cu atât mai mare cu cât crește rata impozitării, ceea ce încurajează o politică de îndatorare. Așa cum am remarcat anterior, există însă un **risc fiscal**, respectiv, acela să se fi scontat pe economii fiscale și să nu fie suficient profit din care se deduc dobânzile (EBIT). Economiile fiscale se reduc sau dispar, în timp ce riscul îndatorării și riscul de faliment cresc.

În consecință, la grade ridicate de îndatorare, are loc o creștere a ratei de dobândă cu o primă pentru riscul de faliment (crescător pe măsura creșterii îndatorării). În primul rând, creditorii vor cere o **primă de risc de insolvabilitate** care să se adauge ratei dobânzii acordate la creditele inițiale. Deci, are loc o majorare a ratei de dobândă pentru a remunera corect acest plasament monetar, mai riscant, efectuat de creditori. În al doilea rând, partenerii externi vor avea, progresiv, mai puțină încredere să intre în operațiuni noi de colaborare cu întreprinderea puternic îndatorată. Această pierdere de încredere determină **costuri de oportunitate** în reducerea aprovizionărilor, în dificultatea mai mare de procurare de noi capitaluri și, în final, în reducerea vânzărilor.[5] În sfârșit, în condiții de insolvabilitate, se declară starea de faliment, care antrenează **costuri administrative** de instalare a unui consiliu de supraveghere și **costuri legale** de lichidare și de urmărire judiciară (onorarii și cheltuieli de tranzacții privind lichidarea activelor). Vom nota cu „FAL" valoarea actualizată a **costurilor de faliment** menționate mai sus.

În comparație cu o întreprindere U neîndatorată, valoarea întreprinderii îndatorate L va crește cu valoarea actuală a economiilor fiscale, dar se va diminua cu „FAL" (a se vedea figura 6.4).

$$V_0^L = V_0^U + V_0 \text{ec.fiscale} - \text{FAL} \tag{6.11}$$

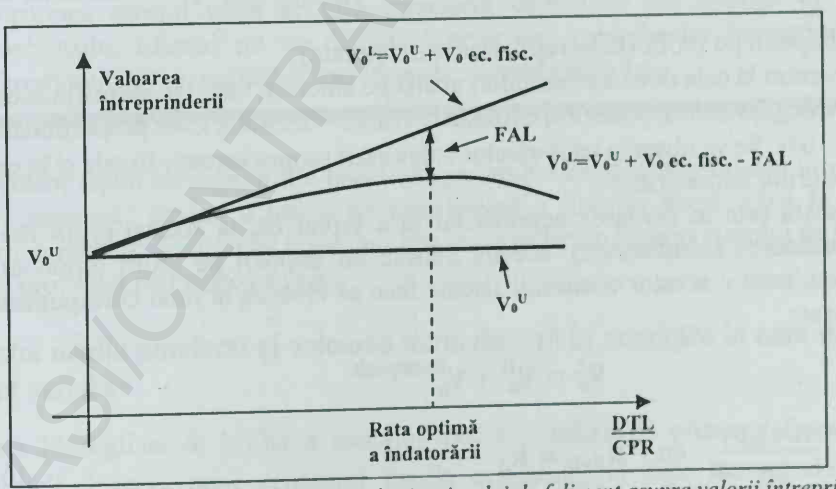


Figura 6.4. *Influența economiilor fiscale și a riscului de faliment asupra valorii întreprinderii*

[5] Costurile de oportunitate își au originea și în conflictele de interese dintre acționari și împrumutători:
- acționarii unei întreprinderi cu dificultăți financiare au tot interesul să adopte investiții riscante chiar dacă nu sunt proporțional eficiente cu acest risc. Ei speră să transfere cea mai mare parte a riscului pe seama împrumutătorilor;
- aceiași acționari nu vor adopta investiții decât în măsura în care vor avea maximum de creștere a averii lor chiar dacă sunt și alte investiții cu VAN superioară și cu creștere mai mare a valorii întregii întreprinderi (a averii acționarilor și a împrumutătorilor).

Identificarea influenței pozitive a economiilor fiscale și a influenței negative a costurilor de faliment, în condiții de îndatorare, au condus la **teoria statică a compensării** (*static trade off theory*, în engleză). Cele două influențe contradictorii conduc la un arbitraj între economiile fiscale și costurile de faliment. La echilibru, se poate afla structura optimă a îndatorării care să maximizeze valoarea întreprinderii îndatorate. La o asemenea structură optimă se va obține un cost minim al capitalului care să țină cont atât de economiile fiscale, cât și de influența costurilor de faliment. Structura optimă de îndatorare va fi obținută atunci când costurile marginale de faliment, pentru fiecare procent suplimentar de îndatorare, vor deveni egale cu economiile fiscale marginale ale aceleiași creșteri a îndatorării.

D. Valoarea întreprinderii îndatorate și a capitalurilor proprii în prezența impozitului pe profit ($\tau > 0\%$)

În aproape toate sistemele fiscale din lume (inclusiv cel românesc) există o asimetrie de impozitare a veniturilor obținute de investitori. Atât dobânda, cât și dividendul sunt venituri care remunerează capitalul investit de creditori și de acționari. Cu toate acestea, din perspectiva întreprinderii, tratamentul lor fiscal este diferit. Dobânda este plătită în întregime fără a fi impozitată, în timp ce dividendul este rezultat după calculul și deducerea din profit a impozitului pe profit. Asimetria fiscală se referă deci la caracterul deductibil al dobânzii la determinarea profitul impozabil (cu limitările prezentate anterior) și la caracterul nedeductibil al dividendului. Cu alte cuvinte, impozitul pe profit nu se calculează la totalitatea veniturilor ce revin investitorilor (profit din exploatare inclusiv dobânda, respectiv EBIT), ci la profitul din exploatare minus dobânda: EBIT – Dob = EBT.

În raport cu o întreprindere neîndatorată (U = 100% CPR), care calculează și plătește impozit la întregul profit din exploatare, o întreprindere îndatorată (L) va avea de plătit un impozit diminuat. Deducerea dobânzii din profitul de exploatare va conduce la reducerea impozitului pe profit și la realizarea unei economii fiscale. Altfel spus, pentru întreprinderile îndatorate statul preia o parte (egală cu economia fiscală) din dobânda de plătit către creditori. În aceste condiții, costul total al capitalurilor întreprinderii îndatorate se diminuează, o parte fiind suportată de stat prin admiterea unui impozit diminuat:

⇑ Dob = ⇓ Impozit pe profit (la întreprinderile îndatorate).

Exemplu: revenim la cele două întreprinderi analizate anterior, care fac parte din aceeași clasă de risc economic și care degajă același profit din exploatare (EBIT = 20.400). Cota proporțională de impozit pe profit este de $\tau = 16\%$. Se va observa ușor efectul îndatorării asupra sarcinii fiscale și în cele din urmă asupra mărimii veniturilor acționarilor:

Economia fiscală este în favoarea acționarilor prin faptul că, la același profit din exploatare (EBIT, ca și întreprinderea neîndatorată), aceștia plătesc un impozit pe profit diminuat.[6] Valoarea actualizată (în perpetuitate) a acestor economii fiscale face să crească în mod corespunzător valoarea întreprinderii îndatorate :

$$V_0^L = V_0^U + V_0^{Ec.impozit}$$

unde:

$$V_0^{Ec.impozit} = \frac{DTL \cdot R_{dob} \cdot \tau}{k_d} \quad \text{cu} \quad R_{dob} = k_d \tag{6.12}$$

Deci, $V_0^L = V_0^U + DTL \times \tau$. (6.13)

[6] Corectând o eroare din primul lor articol (1958), Modigliani și Miller răspund, în 1963, că valoarea întreprinderii îndatorate, care are perpetuu capitaluri împrumutate în sumă fixă (DTL) și pentru care plătește o dobândă anuală fixă și perpetuă, este mai mare decât a întreprinderii neîndatorate, cu valoarea actuală a economiilor fiscale.

Valoarea întreprinderii îndatorate este egală cu valoarea întreprinderii neîndatorate plus valoarea actualizată (în perpetuitate) a economiilor de impozit (egală cu DTL × τ). În relația de mai sus, valoarea de piață a datoriilor (DTL) este presupusă constantă (fără risc), iar întreprinderea are capacitate de plată, deci are cash-flow-uri care să asigure rambursarea datoriilor și plata dobânzilor (nu prezintă risc de faliment). Sistemul de ipoteze de la „Proposition I" (cu excepția absenței impozitării) este implicit: constanța EBIT pe o perioadă nedeterminată, creștere economică zero etc.

În consecință, îndatorarea determină o creștere a valorii întreprinderii, ca urmare a economiilor fiscale obținute prin deductibilitatea dobânzii din profitul impozabil. Această creștere a valorii întreprinderii se răsfrânge asupra creșterii valorii capitalurilor proprii (valoarea datoriilor se presupune constantă, prin ipoteză). Creșterea valorii întreprinderii este cu atât mai mare, cu cât mărimea datoriilor (DTL) este mai mare și cu cât rata de impozit (τ) este mai mare. Altfel spus, o întreprindere este cu atât mai interesată să se îndatoreze, cu cât rata de impozit este mai mare (cu atât economiile de impozit vor fi mai mari).

$$CPR^{L} = V^{L} - DTL \qquad (6.14)$$

Valoarea economiilor fiscale$^{L=49\%}$ = 50.000 × 16% = **8.000**

$V_0{}^{L=49\%}$ = 102.000 + 8.000 = **110.000**, iar

$CPR^{L=49\%}$ = 110.000 – 50.000 = **60.000**

. . .

Valoarea economiilor fiscale$^{L=70\%}$ = 71.400 × 16% = **11.424**

$V_0{}^{L=70\%}$ = 102.000 + 11.424 = **113.424**, iar

$CPR^{L=70\%}$ = 113.424 – 71.400 = **42.024**

Creșterea valorii capitalurilor proprii are un caracter fiscal și nu unul financiar. La originea acestui efect se află caracterul deductibil din impozit al cheltuielilor cu dobânzile. Efectul nu se datorează structurii capitalurilor întreprinderii (proprii și împrumutate) ci costurilor specifice ale acestor capitaluri.

Este evident faptul că economiile fiscale dispar atunci când întreprinderea înregistrează pierderi și efectul „de măciucă" devine o formă de manifestare a riscului fiscal. Până în acest moment al prezentării problematicii efectului de levier am luat în considerare absența riscului de faliment și ipoteza degajării unui profit net mai mare ca zero.

E. Costul mediu ponderat și valoarea întreprinderii în condițiile în care economiile fiscale sunt variabile

Formula Modigliani & Miller a costului mediu ponderat în prezența fiscalității [$k^{\tau}_{cc}(L)$] are asumată, implicit, ipoteza unor economii fiscale constante, în care întreprinderea păstrează „în perpetuitate" **o sumă fixă a datoriilor**. Această supoziție este puțin realistă. Mai degrabă se poate susține ipoteza unei rate ‚g' de creștere sustenabilă (g = ROE × b) care păstrează constantă o rată de îndatorare (DTL/CapInv = const.) și un levier constant (DTL/CPR = const.). Dacă întreprinderea investește în proiecte noi de investiții cu o rentabilitate superioară costului capitalului (ROE > k), atunci rata g de creștere sustenabilă este determinată de coeficientul ‚b' de reținere din profitul net. Această

rată va permite îndatorarea întreprinderii (în completarea autofinanțării prin profitul net) în sumă mai mare, dar se păstrează constant levierul inițial:

$$\frac{DTL_0}{CPR_0} = \frac{DTL_0 \times (1+g)}{CPR_0 \times (1+g)} = \frac{DTL_1}{CPR_1} = \text{const. ș.a.m.d.}$$

În aceste condiții de constanță a îndatorării, rata dobânzii k_c nu se modifică. Ceea ce se modifică sunt economiile fiscale: în primul an vor fi $DTL_0 \times k_d \times \tau$; în al doilea an vor fi $DTL_0 \times (1+g) \times k_d \times \tau$ ș.a.m.d.

Dacă profitul net dintr-un an viitor nu va mai permite această rată sustenabilă g = ROE × b, atunci se va ajusta corespunzător volumul datoriilor, iar economiile fiscale vor urma variația datoriilor. În concluzie, economiile fiscale sunt variabile, dependente de cash-flow-urile viitoare (profitul net obtenabil și politica de dividend), ceea ce îndreptățește asocierea riscului lor cu riscul de exploatare (al profitului înainte de impozit și dobânzi, EBIT). Drept urmare, actualizarea lor se va face la costul de oportunitate al capitalului unei întreprinderi U neîndatorate, acela care integrează doar riscul de exploatare (riscul financiar este zero).

Cu toate acestea, economiile fiscale din primul an sunt certe. Fiind determinate de datoriile inițiale (certe), de rata dobânzii și cota de impozit (care se cunosc de la început), acestea se pot actualiza la rata dobânzii (considerată fără risc):

$$V_{0\text{ec.fiscale în I an}} = \frac{DTL_0 \times k_d \times \tau}{1+k_d}. \qquad (6.15)$$

În anul doi, economiile fiscale sunt estimate în funcție de datoriile inițiale, dar sunt dependente de profitul net obtenabil în anul I și care va determina mărimea dividendelor, a autofinanțării din profitul net, a completării soldului datoriilor și, în cele din urmă, mărimea (variabilă) a economilor fiscale. Valoarea lor actualizată se va face la rata dobânzii (fără risc) în anul I și la costul de oportunitate $\left(k_{ec}^{U}\right)$ în al doilea an:

$$V_{0\text{ec. fiscale în anul II}} = \frac{DTL_0 \times k_d \times \tau}{(1+k_d) \times (1+k_{ec}^{U})}. \qquad (6.16)$$

În anul trei, economiile fiscale vor fi cele estimate inițial, dar mărimea lor variază în funcție de profitul obtenabil în anul II, iar valoarea actuală a acestora va fi:

$$V_{0\text{ec. fiscale în anul III}} = \frac{DTL_0 \times k_d \times \tau}{(1+k_d) \times (1+k_{ec}^{U})^2} = \frac{DTL_0 \times k_d \times \tau}{(1+k_{ec}^{U})^3} \times \frac{1+k_{ec}^{U}}{1+k_d}. \qquad (6.17)$$

În perpetuitate, economiile fiscale estimate în funcție de datoriile inițiale vor avea o valoare actualizată la costul de oportunitate al capitalului $\left(k_{ec}^{U}\right)$, valoare ce se corectează cu raportul $\frac{1+k_{ec}^{U}}{1+k_d}$:

$$V_{0\text{ ec. fiscale variabile}} = \frac{DTL_0 \times k_d \times \tau}{k_{ec}^{U}} \times \frac{1+k_{ec}^{U}}{1+k_d}. \qquad (6.18)$$

Valoarea întreprinderii îndatorate care păstrează constant un levier-țintă (*target*, în engleză) și pe care îl consideră optim, indiferent de mărimea profitului obtenabil, va fi mai mare decât valoarea întreprinderii neîndatorate (cu valoarea actuală a acestor economii fiscale variabile, a se vedea tabelul 6.3 și figura 6.4):

$$V_0^L = V_0^U + \frac{DTL_0 \times k_d \times \tau}{k_{ec}^U} \times \frac{1+k_{ec}^U}{1+k_d}. \quad (6.19)$$

Costul mediu ponderat ajustat cu această schemă a economiilor fiscale este determinat, după formula Miles & Ezzell[7], astfel (a se vedea tabelul 6.3 și figura 6.4):

$$k_{ec}^L = k_{ec}^U - \frac{DTL \times k_d \times \tau}{V_0^L} \times \frac{1+k_{ec}^U}{1+k_d}. \quad (6.20)$$

Acest cost mediu ponderat ajustat (ME) este o bună referință pentru rata de actualizare a proiectelor de investiții care se finanțează în structura financiară a întreprinderii și, în consecință, mențin constant levierul (DTL/CPR) al întreprinderii. O bună aproximație a costului capitalurilor proprii (k_c), în acest caz, o reprezintă formula MM (simplă) a costurilor de oportunitate (după impozitare) și a costului datoriilor (după impozitare):

$$k_c = k_{ec}^U + \left(k_{ec}^U - k_d\right) \times \frac{DTL}{CPR}. \quad (6.21)$$

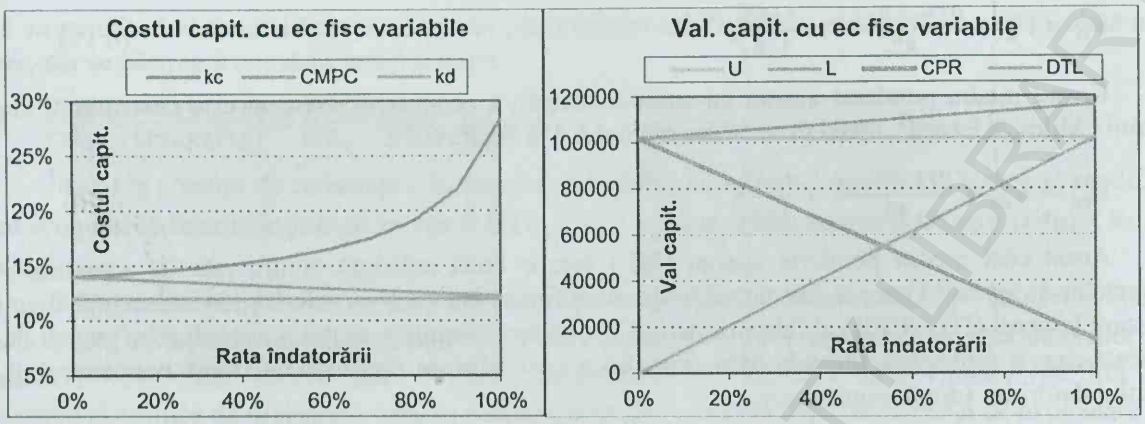
Tabelul 6.3

Evoluția costului capitalului și a valorii întreprinderii considerând diferite rate de îndatorare

Capitaluri investite	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**	**102.000**
Rata de îndatorare	**0**	**10%**	**20%**	**30%**	**40%**	**49%**	**60%**	**70%**	**80%**	**90%**	**100%**
Capitaluri proprii (CPR)	102.000	91.800	81.600	71.400	61.200	52.020	40.800	30.600	20.400	10.200	0.102
Capitaluri împrumutate (DTL)	**0**	**10.200**	**20.400**	**30.600**	**40.800**	**49.980**	**61.200**	**71.400**	**81.600**	**91.800**	**102.000**
Valoarea capitalurilor proprii	**102.000**	**93.224**	**84.448**	**75.672**	**66.895**	**58.997**	**49.343**	**40.567**	**31.791**	**23.015**	**14.238**
Rata dobânzii (kd)	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
Profitul din exploatare (EBIT)	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000
Dobânzi (Dob)	0	1.224	2.448	3.672	4.896	5.997.6	7.344	8.568	9.792	11.016	12.240
Profit net (PN)	17.000	15.776	14.552	13.328	12.104	11.002.4	9.656	8.432	7.208	5.984	4760
Costul capitalului U (k^U_{ec})	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**	**14%**
Valoarea intreprinderii	**102.000**	**103.424**	**104.848**	**106.272**	**107.695**	**108.977**	**110.543**	**111.967**	**113.391**	**114.815**	**116.238**
Costul capitalurilor proprii (k_c)	**14,00%**	**14,22%**	**14,48%**	**14,81%**	**15,22%**	**15,69%**	**16,48%**	**17,52%**	**19,13%**	**21,98%**	**28,33%**
CMPC (k^L_{ec})	**14,00%**	**13,81%**	**13,62%**	**13,44%**	**13,26%**	**13,10%**	**12,92%**	**12,75%**	**12,59%**	**12,44%**	**12,29%**

[7] F. Miles and R. Ezzell, *The Wieghted Cost of Capital, Perfect Capital Markets and Project Life: A Clarification*, în Journal of Financial and Quantitative Analysis, 15, 1980, pp. 719-730.

PCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Graficul 6.3. *Evoluția costului capitalului și a valorii întreprinderii (ME)*

În baza datelor din exemplificările anterioare ale modelelor MM am obținut, cifric și grafic, evoluția costului capitalurilor proprii și a costului mediu ponderat la diferite rate de îndatorare (de la 0% la aprox. 100%) cu economii fiscale variabile. Idem, avem și evoluția valorii întreprinderii, precum și a valorii capitalurilor proprii, de asemenea, la diferite rate de îndatorare.

Este de observat ca mărimea costului capitalurilor proprii (k_c) în modelul ME este mai mare decât în modelul ME, la toate ratele de îndatorare, ca urmare a multiplicării mărimii acestuia din modelul MM cu raportul $\frac{1+k^U_{cc}}{1+k_d}$. De asemenea, valoarea întreprinderii îndatorate este mai mică în modelul ME, la toate ratele de îndatorare, ca urmare a actualizării economiilor fiscale la costul capitalului pentru întreprinderea neîndatorată ($k^U_{cc} = 14\%$).

F. Costul capitalului și valoarea întreprinderii în condiții de impozitare a profitului și de creștere economică

Pornind de la costul fiecărei surse de capital și de la coeficienții de ponderare, calculul costului de oportunitate este relativ simplu. El trebuie să folosească costuri omogene, adică înainte sau după aplicarea cotei de impozit pe profit.

În aparență, destul de simplu, calculul k_{cc} ridică serioase dificultăți în aplicarea lui în practică. Dificultatea privind determinarea costurilor specifice fiecărei surse de capital va fi evidențiată ulterior. O dificultate suplimentară o constituie alegerea sistemului de ponderi ale surselor de capital. Nu există decât două alternative: valorile de piață și valorile contabile.

În primul rând, ambele soluții au un **caracter istoric**, fiind calculate pe baza evoluției anterioare sau a mărimii observate la un moment dat a valorii (de piață sau contabile) a capitalurilor. Trebuie să admitem ipoteza că structura financiară astfel determinată se consideră a fi optimă și că aceasta va rămâne constantă în timp. Altfel spus, adoptarea și finanțarea de proiecte noi de investiții nu modifică în mod semnificativ structura istorică a capitalurilor.

Această dificultate a caracterului istoric poate fi evitată prin fixarea de către conducerea întreprinderii a unei **structuri financiare optimale** (*target weights*, în engleză) care va maximiza valoarea întreprinderii. Utilizarea acestei soluții este îndreptățită dacă întreprinderea estimează că va atinge în viitor această structură „țintă", ca scop al gestiunii sale financiare.

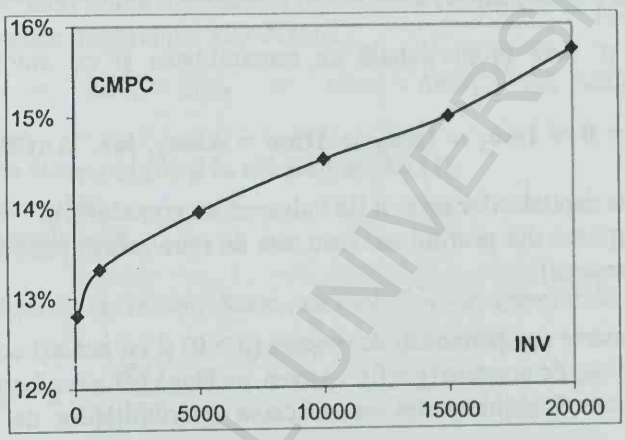
După alegerea acestei structuri optime, se studiază, în continuare, impactul modificării costului diferitelor surse de capital la anumite praguri de creștere a necesarului de capital. Cu cât investiția este mai mare, de la modernizări ale tehnologiei existente, la dezvoltări de noi tehnologii și/sau de noi produse, cu atât costul marginal al capitalului necesar este mai mare. La o structură optimă de 55%

capitaluri proprii și 45% capitaluri împrumutate și la o evoluție proporțională a costurilor celor două surse de capital, evoluția costului capitalului pornește de la 12,81% pentru un necesar de capital de până la 100 mii lei și ajunge la 15,73% pentru un necesar de capitaluri de 20.000 mii lei:

Tabelul 6.4

Costul mediu ponderat al capitalului pentru diferite valori ale investiției realizate

INV	CPR (55%)	k_c	DTL (45%)	k_d	CMPC
100	55	16,41%	45	10,00%	**12,81%**
1.000	550	17,00%	450	10,50%	**13,32%**
5.000	2.750	17,80%	2.250	11,00%	**13,95%**
10.000	5.500	18,50%	4.500	11,50%	**14,52%**
15.000	8.250	19,00%	6.750	12,00%	**14,99%**
20.000	11.000	20,00%	9.000	12,50%	**15,73%**



Graficul 6.4. *Evoluția costului capitalului în funcție de dimensiunea investiției/necesarului de capital*

În al doilea rând, noțiunea de cost al capitalului (cost de oportunitate) recomandă utilizarea, ori de câte ori este posibil, a valorilor de piață. Recomandarea se extinde chiar și pentru titlurile care nu cotează la bursă sau care sunt greu tranzacționabile (*non-tradables*, în engleză). Pentru acestea din urmă, se procedează la o estimare comparativă sau deductivă în raport cu alte titluri mult mai lichide și cu valori de piață reprezentative. Adesea „valorează mai mult o estimare imprecisă și parțial arbitrară a valorii de piață a titlurilor necotate decât o certitudine contabilă în mare parte devoalată de semnificație economică" [8].

Pe cazul întreprinderii noastre, pentru ponderi diferite ale capitalurilor proprii (%CPR), costul mediu ponderat al capitalurilor (CMPC), în valori contabile, ia valori considerabil diferențiate față de cele în valori de piață:

$\tau =$ 16%

	Val. Ctb.	Val. Piață
%CPR	50%	65%
CMPC	**14.54%**	**16%**

[8] R. Cobbaut, *Theorie financière,* Economica, Paris, 1994, p. 349. Preocupările actuale din contabilitatea internațională, dar și cea națională, pentru înregistrarea activelor și a datoriilor la valoarea justă conduc la reducerea sensibilă a diferenței dintre valoarea de piață și valoarea contabilă a acestora.

Tentația de a folosi valorile contabile este determinată de disponibilitatea datelor din bilanț și de caracterul stabil al structurii contabile. Trebuie însă să ne îndoim de optimalitatea acestei structuri ca mijloc de creștere (maximizare) a valorii întreprinderii. În primul rând, capitalul social este exprimat în cost istoric și trebuie reevaluat. În al doilea rând, capitalurile proprii cuprind și elementele de supra sau sub rentabilitate ale întreprinderii (*goodwill sau badwill*, în engleză).

Corectarea acestor capitaluri proprii, precum și a datoriilor conduce la o structură mai realistă. Ponderile bursiere, fără îndoială mai fondate din punct de vedere teoretic, prezintă inconvenientul, deloc neglijabil, al fluctuațiilor mari în timp. Ponderile contabile sunt preferabile doar din acest punct de vedere (ca fiind mai stabile).

Evaluarea costului mediu ponderat k_{cc}^{L} implică un set de ipoteze destul de simplificatoare pentru realitatea economică: piață perfectă, evoluție constantă și perpetuă etc. Sub aceste ipoteze, costul capitalului are determinări specifice pentru rată zero de creștere g = 0 (la întreprinderi de tip *Income Stocks* – acțiuni de venit) și pentru rată de creștere mai mare ca zero, g > 0 (la întreprinderi de tip *Growth Stocks* – acțiuni de creștere).

Rata de creștere, g' este proporțională cu rentabilitatea și cu autofinanțarea din profit a întreprinderii:

$$\mathbf{g = ROE \times b,\ g = 0 \Rightarrow Imo_1 = Imo_0 \Rightarrow \Delta Imo = Amo_1,\ iar,\ \Delta ACN_0 = 0} \qquad (6.22)$$

în care:

ROE = rentabilitatea capitalurilor proprii (la valoarea lor contabilă) și

b = coeficient de reținere din profitul net (sau rata de reinvestire) pentru finanțarea investițiilor noi (a oportunităților de creștere).

În acest fel, întreprinderea cu oportunități de creștere (g > 0) și cu același cost al capitalurilor ca și întreprinderea fără oportunități de creștere (g = 0), va avea, pe lângă valoarea întreprinderii de tip *Income Stocks*, o valoare suplimentară obținută din valorificarea oportunităților de creștere (Leibowitz & Kogelman, 1990):

$$V_0^{U;g>0} = \frac{PN}{k_c} + \frac{PN \times b \times \left(\frac{ROE}{k_c} - 1\right)}{k_c - g} = V_0^{U;g=0} + V_0^{Op.creștere} \qquad (6.23)$$

Întreprinderea cu g = 0 (*Income Stocks*) are implicit b = 0 și, deci, nu poate înregistra vreo valoare a oportunităților de creștere. Întreprinderile de tip *Income Stocks* au doar investiții de menținere, autofinanțate din amortizare.

Întreprinderea cu g > 0 (*Growth Stocks*) are oportunități de creștere, deoarece ROE > k_c și fructifică această VAN pozitivă a investițiilor noi. Investițiile care se autofinanțează din profitul net reinvestit sunt sustenabile[9].

Rata de actualizare a unui proiect de investiții ($k_{inv.}$) cu risc egal cu cel al întreprinderii și finanțat în structura de capitaluri a întreprinderii (cu aceeași rată de îndatorare) este egală cu costul (mediu ponderat) al capitalului din clasa respectivă de risc (k_{cc}). În aceste condiții, este de interes aflarea acestui cost de oportunitate și a valorii pentru 4 tipuri de întreprinderi standard[10]:

- cu investiții de menținere a capacității productive autofinanțate din amortizare (g = 0):
  - neîndatorate (U);
  - îndatorate (L);

[9] Dacă rata de creștere efectivă este mai mare decât ROE × b și, deci, creșterea este nesustenabilă, atunci este nevoie de o majorare de capital social, majorare ce va fi însoțită de costuri suplimentare de emisiune.

[10] Este vorba de o întreprindere medie din sectorul de activitate al investiției de capital care întrunește caracteristicile normale de rentabilitate ale clasei de risc (economic, financiar, fiscal etc.) a sectorului.

- cu investiții noi autofinanțate din profitul net nedistribuit sub formă de dividende ($g > 0$):
  - neîndatorate (U);
  - îndatorate (L).

În toate aceste situații, vom realiza o estimare a efectului îndatorării și al creșterii economice asupra costului capitalului și asupra valorii întreprinderii pentru a putea determina apoi rata de actualizare a investiției analizate (k_{inv}).

1. Costul capitalului și valoarea întreprinderii neîndatorate (U) cu investiții de menținere a capacității productive (g = 0)

Costul unei întreprinderi cu creștere zero interesează numai informativ (pentru ușurința înțelegerii calculului), deoarece, la această firmă, nu avem investiții noi și, deci, nu este necesar să facem evaluarea lor. Este vorba de întreprinderi cu segment de piață stabilizat (utilități publice, spre exemplu) și care nu oferă acționarilor decât **dividende (*Income Stocks*)**, nu și creșteri de capital. Absența investițiilor noi (de creștere) presupune, în mod implicit, existența investițiilor de menținere a capacității de producție și de vânzare, investiții finanțate integral din amortizare:

$$g = 0 \quad \Rightarrow \quad Imo_1 = Imo_0 \quad \Rightarrow \quad \Delta Imo = Amo_1, \quad \text{iar, } \Delta ACN = 0,$$

unde:

Imo = imobilizări la începutul (0) și la sfârșitul anului (1);
Amo = amortizarea anuală;
ACN = active circulante nete.

Valoarea întreprinderii de tip *Income Stocks*, cu cash-flow-uri disponibile, constante în perpetuitate, este:

$$V_0^{U;g=0} = \frac{PN}{k} \text{ de unde } k = \frac{PN}{V_0^{U;g=0}} \qquad (6.24)$$

În aceste condiții, întregul profit net se distribuie sub formă de dividende (d = 1 și, deci, b = 1 – d = 0, unde d și b sunt coeficienți de distribuire a profitului net sub formă de dividende, respectiv de autofinanțare a creșterii).

Exemplu: *Întreprinderea* ROMSAL S.A. *de tip Income Stocks are inițial o valoare* $V_0 = 102.000$, *egală cu valoarea contabilă (CapInv$_0$) și distribuie anual și constant întregul profit net sub formă de* $Div_1 = 15.340$. *Aceasta are un cost al capitalurilor proprii* $k_c = 15\%$:

ROMSAL SA (U; ROIC = k; g = 0)

Active imobilizate		68.000	Capitaluri proprii		102.000		
Active circ. nete		34.000	Datorii > 1 an (DTL)		0		
TOTAL (CapInv)		102.000	TOTAL		102.000		
Vânzări		160.000	k =	15%	g =	0,00%	
Costuri variabile	75%	120.000					
Costuri fixe		13.738	V_0^U =	102.000	$V_0^U{}_{CPR}$ =	102.000	
Amortizări		8.000					
Dobânzi	12%	0					
Impozit pe profit	16%	2.922	k^U =	15%			
Profit net		15.340	ROIC =	15%	ROE =	15%	
Dividende	d = 1	15.340					
Profit reinvestit	b = 0	0					

BCU SIBIU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Rata de rentabilitate a activelor (ROIC) și rata de rentabilitate a capitalurilor proprii (ROE) sunt egale cu costul capitalului:

$$\text{ROIC} = \text{ROE} = \frac{15.340}{102.000} = 0{,}15 = k$$

Întreprinderea ROMSAL are o performanță medie (ROE = k) și își conservă capacitatea productivă prin investiții de menținere. Valoarea de piață a întreprinderii este deci:

$$V_0^{U;\, g=0} = \frac{15.340}{0{,}15} = 102.000.$$

Investițiile de menținere a capacității de producție au un risc egal cu cel al întreprinderii, sunt autofinanțate din amortizare și, în consecință, au o rată de actualizare egală cu costul capitalului întreprinderii:

$$k_{inv.} = k_{ec} = 15\%.$$

Mai mult, în condiții de creștere zero (g = 0), rata internă de rentabilitate a investițiilor de menținere (RIR) este egală cu rata lor de actualizare și, deci, VAN este nulă:

$$RIR_{inv.} = k_{inv.} \quad \Rightarrow \quad VAN_{inv.} = 0.$$

2. Costul capitalului și valoarea întreprinderii îndatorate (L) cu investiții de menținere a capacității productive (g = 0)

Capitalurile investite ale întreprinderii îndatorate sunt finanțate din capitaluri proprii și din împrumuturi. Fiind o întreprindere cu creștere zero (g = 0), întregul profit net este distribuit sub formă de dividende, iar amortizarea finanțează investițiile de menținere a capacității productive. La rândul lor, investițiile de menținere a capacității de producție au același risc cu capitalurile investite în exploatare și, în consecință, vor avea o rată de actualizare ($k_{inv.}$) egală cu costul (mediu ponderat) al capitalului întreprinderii: $k_{inv.} = k_{ec}$.

În condiții de impozit pe profit, $\tau = 16\%$, costul capitalului întreprinderii k_{ec} este media aritmetică ponderată a costurilor specifice ale celor două surse de procurare a capitalurilor proprii și împrumutate. Costul capitalurilor proprii se determină pe baza profitului net după impozit. În consecință, costul datoriilor trebuie și el să fie defiscalizat (prin înmulțire cu 1-τ):

$$k_{cc}^{L} = k_c \frac{CPR}{CPR + DTL} + k_d(1-\tau)\frac{DTL}{CPR + DTL}, \quad \text{sau} \quad k_{ec}^{L} = k_{ec}^{U}\left(1 - \frac{DTL}{V_0^{L}} \times \tau\right). \qquad (6.25)$$

Într-o întreprindere cu creștere zero (g = 0), investițiile de menținere vor avea VAN egală cu zero și, implicit, RIR = $k_{inv.}$. În aceste condiții, valoarea întreprinderii se modifică cu valoarea actuală a economiilor de impozit pe profit determinate de caracterul deductibil al dobânzii din profitul impozabil, astfel că:

$$V_0^{L} = V_0^{U} + DTL \times \tau.^{11} \qquad (6.26)$$

Întreprinderea MASOTI SA, *similară întreprinderii exemplificate anterior (ROMSAL), cu valoarea activelor de 102.000, finanțate însă și din împrumuturi de 50.000, înregistrează o valoare de piață superioară ca urmare a valorii actuale a economiilor de impozit pe profit, datorate dobânzii deductibile* (DTL × τ), *respectiv,*

$$V_0^{L} = 110.000 = 102.000 + 50.000 \times 0{,}16.$$

[11] Relația de calcul este valabilă pentru un nivel constant al datoriilor în perpetuitate

În ipoteza că valoarea datoriilor rămâne perpetuu constantă (DTL = 50.000), valoarea economiilor fiscale va majora valoarea capitalurilor proprii la $\mathbf{V_0^L_{CPR} = 60.000}$ *(52.00 + 50.000 × 0,16):*

$$\mathbf{CPR_0} = 52.000 + 50.000 \times 0,16 = 52.000 + 8.000 = \mathbf{60.000}$$

În consecință, ponderea capitalurilor proprii va fi acum de 54,55%% (față de 51%), iar a împrumuturilor, de 45,45% (față de 49%). La rata dobânzii bancare de 12%, capitalurile proprii vor avea un cost de ***16,744%****, cu o primă de risc financiar de 1,744%:*

$k_c = 15\% + (15\% - 12\%) \times (1 - 0,16) \times 0,8333 = 15\% + 1,744\% = \mathbf{16,744\%}.$

MASOTI SA (L; ROIC = k; g = 0)

Active imobilizate			**68.000**		**Capitaluri proprii**		**52.000**
Active circ.nete			**34.000**		**Datorii > 1 an (DTL)**		**50.000**
TOTAL (CapInv)			**102.000**		**TOTAL**		**102.000**
Vânzări			**160.000**	**k^U =**	**15%**	**g =**	**0,00%**
Costuri variabile		**75%**	**120.000**				
Costuri fixe			**13.738**	**V_0^L =**	**110.000**	**$V_0^L{}_{CPR}$ =**	**60.000**
Amortizări			**8.000**				
Dobânzi		**12%**	**6.000**				
Impozit pe profit		**16%**	**1.962**	**k^L =**	**13,72%**	**k_{CPR} =**	**16,744%**
Profit net			**10.300**				
Dividende	**d =**	**1**	**10.300**	**ROIC =**	**15%**	**ROE =**	**19,81%**
Profit reinvestit	**b =**	**0**	**0**				
		EBIT =	**18.262**				

La nivelul acestor costuri specifice de procurare, costul mediu ponderat al capitalului este $k_{ec} = \mathbf{13,72\%}$:

$$\mathbf{k_{ec} = 15\%\left(1 - \frac{50.000}{110.000} \times 0,16\right) = 13,72\%.}$$

$$\mathbf{k_{ec} = 16,744\% \times \frac{60.000}{110.000} + 12\% \times (1 - 0,16)\frac{50.000}{110.000} = 13,72\%}$$

Cum era de așteptat, ca urmare a economiilor de impozit obținute din deductibilitatea (și implicit neimpozitarea) dobânzilor, costul capitalului (k_{ec}) la întreprinderea MASOTI, îndatorată, este mai mic decât la întreprinderea ROMSAL, neîndatorată: 13,72% < 15%.

Costul amortizării pentru finanțarea investițiilor de menținere este, deci: $k_{inv.\ menţin.} = 13,72\%$. *Amortizarea, ca sursă de finanțare, are aceeași structură de proveniență a capitalurilor (54,55% CPR% și 45,45% DTL), deoarece privește active fixe cumpărate din ambele surse de capital. În consecință, costul ei este același cu costul mediu ponderat.*

NOTĂ: *Pentru datorii de 50.000, care se reconstituie la acest nivel în fiecare an, întreprinderea MASOTI plătește dobânzi în mod constant de 6.000 anual. Profitul net de 10.300 încorporează economia anuală de impozit de 960 (6.000 × 16%). Acesta se distribuie integral și constant sub formă de dividende anuale.*

Costul remunerării de către întreprinderea MASOTI, îndatorată, al acționarilor cu 10.300 și costul efectiv al datoriilor de 6.000, defiscalizat cu 960, este același cu costul remunerării acționarilor de la întreprinderea ROMSAL, neîndatorată = 15.340, respectiv:

$$EBIT \times (1 - \tau) = PN + Dob \times (1 - \tau) =$$
$$= 10.300 + 6.000 \times (1 - 0,16) = 10.300 + 5.040 = 15.340$$

3. Costul capitalului și valoarea întreprinderii neîndatorate (U) cu investiții noi (g > 0)

Fiind vorba despre investiții noi, întreprinderea înregistrează o rată de creștere (g) autofinanțată și oferă acționarilor atât venituri din dividende, cât și din **oportunități de creștere** (***Growth Stocks***). La această întreprindere, investițiile de menținere se finanțează în continuare din amortizare, iar investițiile noi se finanțează din profitul net reinvestit:

$$\mathbf{PN \times b = PN - Div,} \qquad (6.27)$$

unde:

g = ROE × b = constantă; n → ∞;

ROE = rata de rentabilitate a capitalurilor proprii;

b = coeficient de reținere din profitul net pentru autofinanțarea investițiilor noi (rata de reinvestire).

Exemplu: *Întreprinderea* ROMPREST SA *de tip Growth Stocks cumpărată inițial cu același preț* $V_0 = 102.000$, *care are 100% capitaluri proprii și distribuie anual și constant dividende în proporție de 60% din profitul net, va reține 40% din profitul net pentru valorificarea oportunităților de creștere:* $ROE = 17\% > 15\% = k$. *Ca urmare a investirii eficiente a profitului nedistribuit, întreprinderea de tip* ROMPREST *va avea o valoare mai mare decât* ROMSAL, *de tip Income Stocks, respectiv cu valoarea actuală o oportunităților de creștere:*

$$V_0 = \frac{PN^U_{g=0}}{k^U_{g=0}} + \frac{PN^U_{g>0} \times b \times \left(\frac{ROE^U_{g>0}}{k^U_{g=0}} - 1\right)}{k^U_{g=0} - g} = V_0{}^U_{g=0} + V_0(\text{Op. Cr.})$$

ROMPREST SA (U, ROIC > k și g = 7%)

Active imobilizate		**68.000**	**Capitaluri proprii**		**102.000**		
Active circ. nete		**34.000**	**Datorii > 1 an (DTL)**		**0**		
TOTAL (CapInv)		**102.000**	**TOTAL**		**102.000**		
Vânzări		**171.200**	**k =**	**15%**	**g =**	**7,0%**
Costuri variabile	0.75	**128.400**				
Costuri fixe		**13.738**		V_0 Op.creșt. =	13617		
Amortizări		**8.000**	$V_0{}^g$ =	**115.617**	$V_0{}^{Ug}{}_{CPR}$ =	**115.617**
Dobânzi	12%	**0**				
Impozit pe profit	16%	**3.370**				
Profit net		**17.692**				
			k^{Ug} =	**15%**	$k^{Ug}{}_{CPR}$ =	**15%**
Dividende	**d =** **0,60**	**10.552**				
Profit reinvestit	**b =** **0,40**	**7.140**	**ROIC =**	**17%**	**ROE =**	**17%**

Rentabilitatea internă a acestei întreprinderi cu oportunități de creștere este superioară mediei pe sectorul industrial: 17% > 15%. Superioritatea acestei rentabilități conduce la creșterea valorii respectivei întreprinderi de creștere:

$$ROIC = \frac{17.692}{102.000} = 0,17, \quad \text{respectiv,} \quad 17\%$$

$$V_0 = \frac{15.340}{0,15} + \frac{7.140 \times \left(\frac{0,17}{0,15} - 1\right)}{0,15 - 0,07} = 102.000 + 13.617 = 115.617$$

Ca urmare a potențialului de valorificare a oportunităților de creștere (rentabilitate superioară costului capitalurilor proprii), profitul reinvestit în primul an (17.692 × 40% = 7.140), *la* ROE = 17% *în raport cu* $k_{inv.}$ = 0,15, *va conduce la o* $VAN_{inv.}$ = 1.094,7 = 7.140 × (0,17/0,15 – 1), *cu o rată de creștere constantă,* g = 7%. *Valoarea actualizată netă a acestei creșteri de capital este 1.094,7/(0,15 – 0,07) = 13.617, valoare cu care crește averea întreprinderii ROMPREST și implicit a acționarilor ei.*

În consecință, valoarea acțiunilor de creștere (Growth Stocks) este egală cu aceea a unor acțiuni de venituri având același risc (Income Stocks = 102.000), plus valoarea actualizată a oportunităților de creștere ($V_0(Op.Cr.)$ = 13.617).

V_0 = 102.000 + 13.617 = **115.617**.

Această creștere de valoare determină, implicit, creșterea valorii capitalurilor proprii:

CPR_0 = 102.000 + 13.617 = **115.617**.

Având un risc de exploatare similar cu al întreprinderii cu creștere zero și risc financiar (de îndatorare) zero, costul capitalului (k_{ec}) rămâne același:

$$k^U_{g>0} = \frac{PN^U_{g>0}}{V_{0\,g>0}^U + V_0(Op.Cr.)} = \frac{17.692}{102.000 + 13.617} = 15\%$$

4. Costul capitalului și valoarea întreprinderii îndatorate (L) cu investiții noi (g > 0)

La această rată *g* de creștere sustenabilă (constantă și perpetuă), valoarea de piață a întreprinderii și valoarea capitalurilor proprii cresc cu:

- valoarea actuală a economiilor fiscale în creștere perpetuă[12]:

$$V_{0;\ g>0}^{Ec.impozit} = \frac{DTL \times R_d \times \tau}{k_{ec} - g}. \qquad (6.28)$$

- valoarea actuală a oportunităților de creștere (ROE > k):

$$V_0^{Op.creștere} = \frac{PN \times b \times \left(\frac{ROE}{k_c} - 1\right)}{k_{ec} - g} \qquad (6.29)$$

- iar valoarea întreprinderii (L) devine:

$$V_0^L = V_0^U + V_{0;\ g>0}^{Ec.impozit} + V_0^{Op.creștere}. \qquad (6.30)$$

Întreprinderea analizată acum, URANUS SA, *similară întreprinderii ROMPREST, are oportunități de creștere (ROE > k) pe care le valorifică în mod constant cu o rată anuală de creștere g = 7%.*

URANUS SA (L, ROIC > k și g = 7%)					
Active imobilizate		**171.200**	**Capitaluri proprii**		**52.000**
Active circ.nete		**34.000**	**Datorii > 1 an (TL)**		**50.000**
TOTAL (CapInv)		**102.000**	**TOTAL**		**102.000**
Vânzări		**171.200**			
Costuri variabile	**75%**	**128.400**	**k^U = 15%**	**g =**	**7%**

[12] Rata *g* determină creșterea perpetuă a activității întreprinderii și, pe cale de consecință, determină creșterea perpetuă cu rata *g* a datoriilor (DTl), păstrându-se constantă rata îndatorării. Creșterea perpetuă a datoriilor determină, la rândul ei, aceeași creștere perpetuă a economiilor anuale de impozit pe profit din dobânzile deductibile. Actualizarea economiilor de impozit (variabile de la un an la altul) se face la costul capitalului întreprinderii neîndatorate diminuat cu rata g de creștere: a se vedea, Kaplan, St., Ruback, R., *The Valuation of Cash Flow Forecasts: An Empirical Analysis*, Journal of Finance, Vol. 50, no. 4, September 1995, 1059-1093.

BUCUREȘTI ACADEMIA DE STUDII ECONOMICE CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Costuri fixe			**13.738**		Vo Ec.impozit =	12.000	
Amortizări			**8.000**	V_0^L =	**114.000**	$V_0^L{}_{CPR}$ =	**64.000**
Dobânzi		12%	**6.000**		Vo Op.creșt. =	7.114	
Impozit pe profit		16%	**2.410**	V_0^g =	**109.114**	$V_0^{Ug}{}_{CPR}$ =	**59.114**
Profit net			**12.652**				
				V_0^{Lg} =	**121.114**	$V_0^{Lg}{}_{CPR}$ =	**71.114**
Dividende	d =	0,712	**9.012**				
Profit reinvestit	b =	0,288	**3.640**	ROIC =	17%	ROE =	24%
				k^L =	14,14%	k_{CPR} =	16,77%

Cu o rentabilitate a capitalurilor (ROIC = 17%) superioară costului capitalului, această întreprindere va obține o valoare suplimentară din:

- *creșterea perpetuă a economiilor de impozit (12.000) și din*
- *valorificarea potențialului de creștere (7.114).*

$$V_{0;\,g>0}^{L} = 102.000 + \frac{50.000 \times 0{,}12 \times 0{,}16}{0{,}15 - 0{,}07} + \frac{3.640 \times \left(\frac{0{,}17}{0{,}15} - 1\right)}{0{,}15 - 0{,}07} =$$

$$= 102.000 + 12.000 + 7.114 = 121.114.$$

Cu un profit net reinvestit de 3.640, întreprinderea URANUS va avea o valoare de piață a capitalurilor proprii de 71,114, respectiv:

52.000 = valoarea capitalurilor proprii ale unei întreprinderi similare, dar cu creștere zero (g = 0)
+ 12.000 = valoarea actuală a economiilor de impozit la dobânzi,
+ 7.114 = valoarea actuală a oportunităților (perpetue) de creștere.

$$CPR_0 = 52.000 + 12.000 + 7.114 = 71.114$$

Așadar, valoarea capitalurilor proprii ale întreprinderii *Growth Stocks*, îndatorată (L), crește cu influența favorabilă din îndatorare și din valorificarea oportunităților de creștere.

Costul mediu ponderat ajustat cu această schemă a economiilor fiscale, perpetuu crescătoare (cu g = 7%), este determinat, după formula Miles & Ezzell [13], astfel:

$$k_{ec}^{L} = k_{ec}^{U} - \frac{DTL \times k_d \times \tau}{V_0^L} \times \frac{1 + k_{ec}^{U}}{1 + k_d} \qquad (6.31)$$

Pe exemplul întreprinderii URANUS:

$$k_{ec}^{L} = 15\% - \frac{50.000 \times 12\% \times 16\%}{114.000} \times \frac{1 + 0{,}15}{1 + 0{,}12} = 14{,}14\%.$$

$k_{ec}{}^L$ =14,14% k_{CPR} = 16,97%

$$k_{CPR}^{L} = 15\% - (15\% - 12\%) \times (1 - 16\%) \times \frac{50.000}{71.114} = 16{,}77\%$$

[13] F. Miles and R. Ezzell, *The Wieghted Cost of Capital, Perfect Capital Markets and Project Life: A Clarification*, în Journal of Financial and Quantitative Analysis, 15, 1980, pp. 719-730.

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Pentru întreprinderile de tip *Growth Stocks*, cu rată de îndatorare (L), rata de creștere *g* este o rată sustenabilă (Higgins, 1981). La acest nivel de creștere, profitul net reinvestit anual (constant crescător) poate susține dezvoltarea întreprinderii, păstrând nemodificată rata de îndatorare a întreprinderii.

Creșterea sustenabilă este capacitatea întreprinderii de a cofinanța creșterea sa economică prin reinvestirea unei părți din profitul net. Pe lângă efortul de cofinanțare are loc și o partajare corectă a riscurilor ce decurg din declanșarea respectivei creșteri economice. În acest fel se asigură un echilibru al finanțării creșterii economice și al asumării riscurilor asociate acestei creșteri.

*Decizia de distribuire a profitului net aparține acționarilor care **nu** vor fi de acord cu reinvestirea profitului net (parțial sau integral) decât dacă această reinvestire se va face în proiecte de investiții eficiente a căror rată internă de rentabilitate (RIR) este superioară costului capitalului (k = costul de oportunitate). Altfel, acționarii vor decide distribuirea integrală a profitului net sub formă de dividende pe care le vor plasa pe piața financiară cu randamente superioare reinvestirii profitului în întreprindere. În acest fel, managerii vor fi motivați să propună proiecte de dezvoltare dintre cele mai eficiente.*

Rata g de creștere sustenabilă este egală cu rata de rentabilitate a capitalurilor proprii (ROE) ponderată cu coeficientul ‚b' de reinvestire a profitului net în această creștere. Această rată ‚g' antrenează și o creștere proporțională a datoriilor astfel încât rata îndatorării rămâne aceeași pe întreaga perioadă considerată. În aceste condiții, împrumutătorii nu-și vor schimba cerința de remunerare (k_d, rata de dobândă) chiar dacă, în cifre absolute, volumul creditelor crește. Nici acționarii nu vor cere o remunerare mai mare (k_c, cost al capitalurilor proprii), întrucât prima de risc financiar nu se modifică.

Necesarul total de capitaluri $CapInv_1$ va crește cu rata ‚g': $CapInv_1 = CapInv_0 \times (1 + g)$ și în aceeași proporție vor crește și cele două componente ale capitalurilor:

$CPR_1 = CPR_0 \times (1 + g)$, creștere autofinanțată din profitul net reinvestit,

$DTL_1 = DTL_0 \times (1 + g)$, creștere finanțată din împrumuturi noi la același cost, k_d = constant.

$$\frac{DTL_0}{CapInv_0} = \frac{DTL_0(1+g)}{CapInv_0(1+g)} = \text{constant.} \qquad (6.32)$$

Rezultatele celor patru cazuri de creștere economică și de îndatorare (U & g = 0; L & g = 0; U & g > 0 și L & g > 0) sunt sintetizate în tabelul 6.4. Este evidentă îmbunătățirea indicatorilor pentru întreprinderea îndatorată și cu ROIC > k, respectiv cu oportunități de creștere economică. Costul de oportunitate al capitalului (k_{cc}) scade de la 15% la 14,14% în caz de îndatorare. Valoarea întreprinderii (implicit a capitalurilor sale proprii) crește de la cea inițială de 102.000 la 110.00 în caz de îndatorare și ajunge la 124.028 dacă sunt valorificate, inclusiv, oportunitățile de creștere:

Tabelul 6.5

Rezultatele scenariilor privind costul capitalului și valoarea întreprinderii în condiții de impozitare a profitului

Indicatori pt. τ = 16%	g = 0		g = 7%	
	U	L = 49% și R_{dob} = 12%	U	L = 48,5% și R_{dob} = 12%
k_{cc}	15%	13,72%	15%	14.14%
k_{CPR}	15%	16,744%	15%	26 %
ROIC	15%	15%	17%	18 %
V_0(Ec. impozit)	0	8.000	0	12.000
V_0(Op. cr.)	0	0	13.617	10.028
V_0(CPR)	102.000	**60.000** (52.000 + 8.000)	115.617 (102.000 + 13.617)	**74.028** (52.000 + 12.000 + 10.028)
V_0(întrepr.)	**102.000**	**110.000** (102.000 + 8.000)	**115.617** (102.000 + 13.617)	**124.028** (102.000 + 12.000 + 10.028)

În concluzie, întreprinderea îndatorată (L) și cu potențial de creștere ($g > 0$) are cea mai mare valoare de piață ca urmare a:

- dobânzilor deductibile care aduc economii de impozit pe profit și
- plusului de valoare din valorificarea potențialului de creștere la o rată de rentabilitate superioară mediei din sectorul de activitate al întreprinderii.

G. Costul diferitelor surse de capital

Costul capitalului împrumutat k_d este rata de dobândă de piață (R_{dob}) la care întreprinderea poate contracta noi împrumuturi de pe piața bancară, după deducerea economiilor fiscale, dar și cu luarea în calcul a cheltuielilor de emisiune sau contractare a împrumutului:

$$k_d = R_{dob} \times (1 - \tau) \qquad (6.33)$$

unde:

τ = cota efectivă de impozit pe profit.

În aplicațiile noastre anterioare, rata dobânzii de piață la noile împrumuturi este de $R_{dob} = 12\%$; rata de impozit pe profit $\tau = 16\%$. Așadar, costul efectiv al împrumutului este de:

$$k_d = 12\% \times (1 - 0{,}16) = 10{,}08\%.$$

Rata dobânzii de piață se estimează de la întreprinderile cu risc apropiat și care au făcut emisiuni de obligațiuni corporative de aceeași maturitate cu împrumutul nou contractat. Randamentul la scadență (*yield to maturiy = YTM*, în engleză) al acestor obligațiuni este mărimea ratei de dobândă de piață.

Dacă nu există obligațiuni corporative tranzacționate la bursă, atunci se poate analiza dobânda medie percepută de bănci la întreprinderi apropiate ca risc și cu aceeași maturitate a împrumutului.

Costul capitalurilor proprii (k_c), este rata normală de rentabilitate cerută de acționari pentru investiția lor de capital într-o afacere cu un risc anticipat și asumat. Ca preocupare științifică, teoria financiară gravitează în jurul acestei referințe a pieței de capital necesară pentru evaluarea întreprinderilor, a proiectelor de investiții, a acțiunilor acestora etc.

- **Build-up Method (Pas cu pas)**
  - $k = R_f + \pi_{Equity\ Risk} + \pi_{Industry} + \pi_{FirmSize} + \pi_{Control(Minority\ Interest)} + \pi_{Country\ Risk}$
- **CAPM**
  - $k = R_f + (E_M - R_f) \cdot \beta_i$
- **Modelul trifactorial Fama-French**
  - $k = R_f + (E_M - R_f) \cdot \beta_i + E_{HML}^{\text{book-to-market ratio}} \cdot \beta_{HML} + E_{SMB}^{\text{market capitalization}} \cdot \beta_{SMB}$
- **APT**
  - $k = R_f + (F_1 - R_f) \cdot \beta_1 + (F_2 - R_f) \cdot \beta_2 + \ldots$

Figura 6.5. *Modele de estimare a costului capitalului propriu*

Dintre cele mai dezbătute modele de estimare a costului capitalului propriu, prezentăm succint doar pe următoarele două: Build-up și CAPM.

BCU IAȘI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Modelul Build-up (pas cu pas)[14] propune estimarea ratei de actualizare după schema simplă:

Rata dobânzii fără risc + Prima de risc. (6.34)

Specificul modelului constă în construcția progresivă a primei de risc din elemente constitutive privind:

1. riscul de piață de capital;
2. riscul de țară;
3. riscul de sector industrial;
4. riscul de mărime a firmei;
5. riscul de control al acționarilor minoritari.

0. **Rata dobânzii fără risc** este asimilată ratei de rentabilitate a titlurilor de stat (obligațiuni cu o maturitate apropiată de orizontul pentru care au fost estimate cash-flow-urilor investiției în exploatare).
1. **Prima de risc de piață de capital** se estimează ca diferență între rentabilitatea generală a pieței de capital (= variația relativă a indicelui bursier) și rata de dobândă fără risc.
2. **Prima de risc de țară** se determină în funcție de ratingul atribuit respectivei țări de către agențiile recunoscute în domeniu (Moody's, Fitch etc.). Conform acestor agenții, SUA au un rating AAA și deci o primă de risc zero.
3. **Prima de risc de sector industrial** remunerează eventualul risc mai mare/mai mic în sectorul din care face parte investiția față de riscul general al pieței de capital fiind, deci, diferența dintre rentabilitatea medie a sectorului industrial respectiv și rentabilitatea generală a pieței de capital.
4. **Prima de risc de mărime a firmei** este destinată să remunereze riscul eventual suplimentar dacă firma este de mărime mică sau mijlocie. Atât pentru firme mari, cât și pentru cele mici și mijlocii se determină prime de risc diferențiate în raport cu rata acoperirii plății dobânzilor – *Times Interest Earned*, în engleză (TIE = EBIT/Dobânzi). Astfel că pentru rata TIE cuprinsă în intervalul 3 – 4, firmele mari au un rating de A – și o primă de risc de 1%, în timp ce firmele mici primesc un rating de BB și o primă de risc de 2,5%[15].
5. **Prima de risc de control al acționarilor minoritari** se acordă doar pentru o dispersie ridicată a acționariatului și pentru dispoziții statutare care conferă drepturi suplimentare acestor acționari.

În conformitate cu metoda Build up, am realizat, în Capitolul 5, o estimare a costului capitalului investiției exemplificate de noi în ipoteza de autofinanțare integrală din profitul net al întreprinderii: $k_{inv} = 20\%$

Modelul CAPM de evaluare a activelor financiare (*Capital Assets Pricing Model*, în engleză) oferă o alternativă la nevoia de fundamentare a unei rate corecte de actualizare.

Utilizarea CAPM în evaluarea proiectelor de investiții presupune totuși ca următoarele ipoteze să fie confirmate:

1) piața financiară să fie eficientă (activă, lichidă, transparentă) pentru a permite diversificarea valorilor mobiliare în portofoliu și reducerea semnificativă a riscurilor individuale;
2) coeficientul de volatilitate β_{inv} al proiectului de investiții să fie stabil în timp sau să varieze foarte puțin;
3) finanțarea investiției să se facă integral din profitul net nedistribuit sub formă de dividende;
4) rata impozitului pe profit să fie zero ($\tau = 0$).

[14] Ibbotson Associates, *Stocks, Bonds, Bills, and Inflation:* 2000 Yearbook – Valuation Edition.
[15] A. Damodaran, *Estimating Synthetic rating for a firm*, www.stern.nyu.edu/~adamodar.

Sub ipotezele de mai sus, **rata de actualizare** pentru evaluarea proiectului de investiții poate fi determinată cu ajutorul CAPM, pornind de la rata dobânzii fără risc (R_f), la care se adaugă prima de risc sistematic (de piață) a proiectului analizat [$(E_M - R_f) \times \beta_{inv}$]:

$$k_{inv} = R_f + (E_M - R_f) \times \beta_{inv} \tag{6.35}$$

Spunem că rata de actualizare **poate fi** cea de mai sus, deoarece determinarea ei pentru fiecare proiect de investiții este metodologic însoțită de erori de estimare ca urmare a eșantionului redus de date. Eliminarea acestor erori se poate face numai prin evaluarea unui portofoliu de valori mobiliare cu riscuri similare cu cel al proiectului analizat. Rentabilitatea medie a unui astfel de portofoliu va avea o abatere medie pătratică proporțional mai mică cu rădăcina pătrată a numărului de valori mobiliare din portofoliu (dacă acestea sunt independente între ele).

Coeficientul β_{inv} este asimilat cu coeficientul beta al unei întreprinderi cu risc similar și neîndatorată (*unlevered beta*, în engleză). Pentru întreprinderile îndatorate, coeficientul beta este mai mare (*levered beta*, în engleză) deoarece include și o primă de risc financiar, proporțională cu levierul financiar (rata îndatorării). În acest caz, modelul CAPM evidențiază o primă de risc (sistematic) care înglobează atât riscul de exploatare (operațional), cât și riscul financiar al îndatorării firmei. Pentru separarea celor două componente ale riscului (de exploatare și cel financiar), Hamada R. S., (1969)[16] a integrat modelul CAPM în modelul Modigliani & Miller (MM).

În condiții mai realiste, cu cota de impozit pe profit $\tau > 0$, costul capitalurilor proprii, după modelul MM, are următoarea exprimare:

$$k_c = k_{ec} + (k_{ec} - k_d) \times \frac{\text{DTL}}{\text{CPR}} \times (1 - \tau) \tag{6.36}$$

O exprimare similară are și coeficientul beta al capitalurilor proprii, β_c care cuprinde riscul de exploatare și riscul suplimentar de îndatorare:

$$\beta_c = \beta_{ec} + (\beta_{ec} - \beta_d) \times \frac{\text{DTL}}{\text{CPR}} \times (1 - \tau) \tag{6.37}$$

Cum însă datoriile au, prin ipoteză, risc zero ($\beta_d = 0$), atunci β_c este egal cu:

$$\beta_c = \beta_{ec} + \beta_{ec} \times \frac{\text{DTL}}{\text{CPR}} \times (1 - \tau), \tag{6.38}$$

respectiv, egal cu riscul de exploatare β_{ec} plus riscul suplimentar de îndatorare $\left[\beta_{ec} \times \frac{\text{DTL}}{\text{CPR}} \times (1 - \tau)\right]$

Conform CAPM & MM, prima de risc sistematic a capitalurilor proprii va avea o componentă pentru riscul de exploatare și o componentă pentru riscul financiar (de îndatorare):

$$k_c = R_f + \underbrace{(E_M - R_f) \times \beta_{ec}}_{\substack{\text{prima pentru riscul} \\ \text{de exploatare}}} + \underbrace{(E_M - R_f) \times \beta_{ec} \times \frac{\text{DTL}}{\text{CPR}} \times (1 - \tau)}_{\substack{\text{prima pentru riscul} \\ \text{financiar}}}$$

Modelul CAPM este aplicabil la întreprinderile îndatorate numai dacă se identifică un coeficient beta al activului economic (β_{ec}) care să fie stabil în timp. Singurul observabil este însă β_c al capitalurilor proprii pentru acțiunile întreprinderii care cotează la bursă. Din ecuația 6.30 rezultă β_{ec} egal cu:

$$\beta_{ec} = \frac{\beta_c}{1 + \frac{\text{DTL}}{\text{CPR}} \times (1 - \tau)}. \tag{6.39}$$

[16] R.S. Hamada, *Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporate Finance*, în Journal of Finance, March, 1969.

În baza acestor modele (Build-up și CAPM), rata de actualizare (k_{inv}) se va situa pe „dreapta valorilor mobiliare" (*Securities Market Line* = *SML*, în engleză), respectiv la nivelul de risc (măsurat prin β_{inv}) al proiectului de investiții (a se vedea figura 6.6).

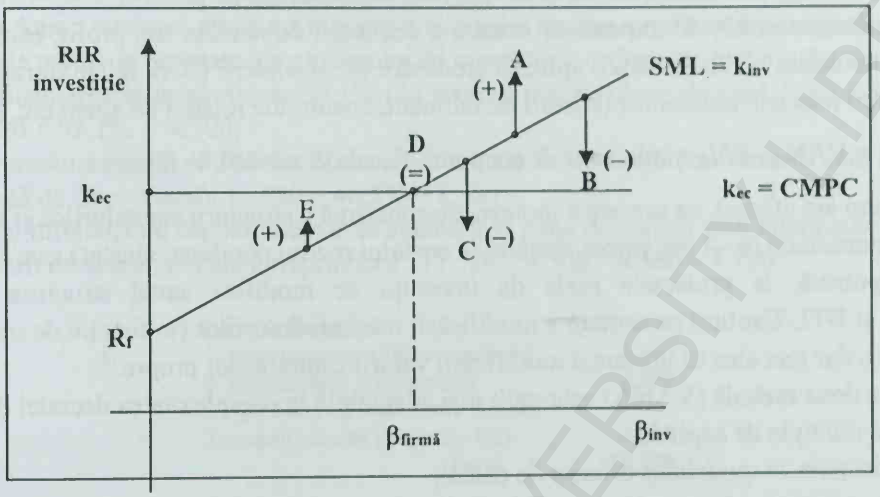


Figura 6.6. *Selecția proiectelor cu ajutorul CAPM*

Obiectivul urmărit este maximizarea valorii întreprinderii și, deci, investitorii de capital nu vor accepta decât proiecte cu VAN pozitivă. Ceea ce înseamnă că **rata internă de rentabilitate (RIR)** a proiectului de investiții trebuie să fie mai mare decât rata k a rentabilității cerute de investitori, după modelul normativ oferit de CAPM. În raport cu SML = k_{inv}, toate proiectele caracterizate prin RIR și β_{inv}, ce le plasează deasupra SML, sunt eficiente (au VAN > 0). Proiectul A, mai riscant (cu $\beta_A > \beta_{firmă}$), va fi acceptat, deoarece are RIR semnificativ mai mare decât k_A. Proiectul D are risc similar cu al firmei, dar și RIR = k_{ec}, deci are VAN = 0 și este indiferentă acceptarea sau respingerea lui. Proiectul E este mai puțin riscant decât firma în ansamblul ($\beta_E < \beta_{firmă}$) și va fi acceptat chiar dacă $RIR_E < k_{ec}$, deoarece $RIR_E > k_E$. Dimpotrivă, proiectul B va fi respins întrucât $RIR_B < k_B$, chiar dacă are $RIR_B > k_{ec}$. Proiectul C va fi respins deoarece RIR_C este semnificativ mai mică decât k_C.

H. Valoarea actualizată netă ajustată (VANA)

Evaluarea proiectelor de investiții, în conformitate cu criteriul VAN, se face prin două metode:

- **costul mediu ponderat, ajustat** în funcție de modalitatea de finanțare (k_{ec}^L), respectiv în funcție de efectele finanțării reale asupra costului capitalului:

$$k_{ec}^L = k_c \times \frac{CPR}{CPR + DTL} + k_d \times (1\text{-}\tau) \times \frac{DTL}{CPR + DTL} \quad \text{sau} \quad k_{ec}^L = k_{ec}^U \times \left(1 - \frac{DTL}{V_0^L} \times \tau\right) \quad \text{și}$$

$$VANA = \sum \frac{CFD_t^*}{(1+k_{ec}^L)^t} \quad \text{unde,} \quad CFD_t^* = PN + Amo + Dob \times (1-\tau) - Creșterea\ ec. \quad (6.40)$$

Calculul costului mediu ponderat, ajustat în funcție de modalitatea de finanțare (k_{ec}^L), întâmpină mari dificultăți din cauza ipotezelor de simplificare pe care le presupune fiecare model de estimare: cash-flow-uri constante pe o perioadă nedeterminată, structură constantă a capitalurilor în perpetuitate, absența costurilor de tranzacționare a surselor de capital etc. Cu alte cuvinte, nu vom estima niciodată un cost mediu ponderat care să reflecte exact realitatea finanțării proiectelor de investiții.

- **valoarea actualizată netă ajustată (VANA)**, obținută prin corectarea VAN de investiții, integral autofinanțată, cu valoarea actuală a efectelor finanțării mixte din autofinanțare, credite noi și majorare de capital social (comisioane, dobânzi etc.):
- comisioanele bancare și/sau de brokeraj, nete de impozitul pe profit[17];
- economiile anuale de impozit ca urmare a deducerii dobânzilor din profit, economii care se vor actualiza la rata dobânzii aplicată creditelor întreprinderii (Berk & DeMarzo, 2020)[18]
- costuri asociate îndatorării (costuri de faliment, costuri ale relației de agent etc.):

$$VANA = VAN_{inv} \pm V_0 \text{ comisioane \& economii fiscale \& costuri de faliment} \quad (6.41)$$

După cum am afirmat, ca urmare a ipotezei de constanță a structurii capitalurilor și a datoriilor pe perioadă nedeterminată ($n \rightarrow \infty$), prima metodă (a costului mediu ponderat, ajustat) este foarte greu de utilizat. Dimpotrivă, la proiectele reale de investiții se modifică anual structura capitalurilor (CPR/CapInv și DTL/CapInv) ca urmare a modificării mărimii datoriilor (în funcție de modalitatea lor de rambursare), dar mai ales ca urmare a modificării valorii capitalurilor proprii[19].

Cea de a doua metodă (VANA) este mult mai adaptabilă la complexitatea deciziei de finanțare:

- surse multiple de capital,
- comisioane cu modalități diferite de calcul,
- economii de impozit la dobânzi deductibile, fixe sau variabile de la un an la altul etc.

Metoda VANA este recomandabilă deoarece nu trebuie să ia în calcul ipotezele modelului costului mediu ponderat și se poate adapta pentru mai multe surse de finanțare cu costuri specifice de procurare (subscripție publică sau privată de capital, credite bancare și/sau obligatare, leasing etc.). Metoda VANA este concordantă cu **Teoria ordinii de preferință a surselor de finanțare** (*pecking order theory*, în engleză). Teoria a fost dezvoltată de St. Myers și N. Majluf în 1984 și specifică faptul că managerii preferă ordonarea surselor de finanțare a investițiilor noi după principiul celui mai mic cost de procurare a capitalului:

1. Autofinanțarea din profitul net (fără costuri explicite de procurare);
2. Apelarea la credite bancare și obligatare (cu costuri reduse de procurare ca urmare a riscului redus al plasamentului bancar și obligatar);
3. Emisiunea și vânzarea de acțiuni noi, după epuizarea celor două surse anterioare. Majorarea capitalului social prin emisiunea de acțiuni noi este însoțită de costuri mari de brokeraj, în primul rând, și rate cerute de dividend ridicate, în al doilea rând, ca urmare a riscului mare asumat de acționarii pentru aceste plasamente de capital).

În raport cu modalitatea de rambursare a împrumutului, avem două situații de analizat: rambursarea integrală la scadență și rambursarea anuală conform anuităților constante.

---

[17] Se pornește de la ipoteza că aceste comisioane se percep chiar la momentul inițial al investiției. Dacă acestea se vor percepe ulterior, atunci se va face actualizarea lor la momentul inițial al investiției.

[18] În literatură sunt propuse mai multe alternative pentru rata de actualizare a economiilor fiscale: fie rata dobânzii aplicată împrumuturilor întreprinderii (în ipoteza că acestea că au același risc, de natură financiară), fie costul capitalului propriu (considerând că de fapt riscul obținerii economiilor fiscale este de natură operațională – dacă nu există suficient profit operațional din care să se deducă dobânzile, nu se pot înregistra economii fiscale), fie rata dobânzii fără risc (în ipoteza că economiile fiscale sunt certe, atâta timp cât dobânzile care trebuie plătite sunt cunoscute pentru întreaga perioadă pentru care a fost acordat împrumutul).

[19] Informativ, se poate estima un astfel de cost mediu ponderat ajustat prin calcul de RIR la VANA rezultată din metoda a doua (VANA).

1. Cazul rambursării împrumutului la scadența acestuia

Revenind la proiectul de investiții BUILD+, exemplificat în capitolele 3 și 5, aceasta are o investiție inițială de 17.520, ceea ce reprezintă o rată de creștere a activelor întreprinderii de 17%. Amintim că mărimea VAN a acestui proiect, integral autofinanțat (ca primă ipoteză), este: $VAN_{inv} = 2.670$.

În faza a doua a evaluării eficienței investiției eliminăm ipoteza autofinanțării integrale. În fapt, vom identifica sursele mixte de finanțare ale proiectului de investiții în ordinea de preferință a managerilor:

1) autofinanțarea în proporție de 38,1% din profitul net, conform deciziei AGA a întreprinderii: $11.280 \times 38,1\% = 4.300$;
2) împrumuturi noi de 48,5% din cheltuielile inițiale de investiții (conform cu rata de îndatorare agreată de către bancă): $17.520 \times 48,5\% = 8.500$
3) pentru diferența de capital necesar se apelează la piața de capital prin intermediul emisiunii și vânzării de acțiuni noi ale întreprinderii : $17.520 - 4.300 - 8.500 = 4.720$.

Surse de finanțare	
1. proprii interne (PN nerepartizat)	4.300
2. împrumutate (Credite noi) (pe 4 ani, cu rambursare in fine)	8.500
3. proprii externe (Majorare CS)	4.720
Total	**17.520**

Impactul apelării la cele două surse complementare de capital asupra VAN_{inv} este determinat de costurile specifice (comisioane bancare, dobânzi, comisioane de brokeraj etc.), cu influențe fiscale diferite:

Rata de îndatorare	48,5%
Rata de dobândă	12%
Comision de brokeraj	5%
Comision bancar	1%
Costul capitalului = **k**	**15,99%**
Cota de impozit = τ	16%

Marimea VAN_{inv} inițială, de investiții autofinanțate (2.670) se ajustează cu efectele deciziei de finanțare mixtă, respectiv apelarea la bănci pentru atragerea de împrumuturi bancare și apelarea la societăți de brokeraj pentru emisiunea de acțiuni noi și vânzarea acestora.

Dobânda este deductibilă la calculul profitului impozabil și determină o economie de impozit pe profit, anuală și constantă deoarece rambursarea împrumutului se face la scadența acestuia. Economia anuală de impozit este de $163 = 8.500 \times 12\% \times 16\%$ și determină reduceri ale cheltuielilor efective cu dobânzile. Valoarea actuală a acestor economii, din cei patru ani de creditare, este în sumă de 501, cu efect **benefic** asupra VAN_{inv},:

$$V_{o\ ec\ fiscale} = 163 \times \frac{1-\frac{1}{(1+0,12)^4}}{0,12} = 496$$

unde:

factorul de anuitate $a = 3,037$.

Se poate constata ușor că valoarea actuală a economiilor fiscale nu este altceva decât VAN a îndatorării, în condițiile specificate mai sus:

- suma împrumutată = 8.500;
- rata de dobândă = 12%;
- durata împrumutului = 4 ani;
- rambursare la sfârșitul duratei împrumutului: „în fine";
- cota de impozit pe profit = 16%.

În aceste condiții, economia de impozit la dobânzi este următoarea:

Anul	1	2	3	4	V_0 ec fiscale
Ec fiscala anuala	163	163	163	163	496

Aşadar, $V_{0\ ec.impozit} = 496$.

Banca percepe un **comision de administrare** de 1% asupra sumei împrumute de 8.500, deductibil la calculul profitului impozabil: $8.500 \times 1\% \times (1 - 0{,}16) = 71$. Cu această sumă creşte costul creditului şi, în consecință, diminuează efectul benefic al economiilor fiscale.

În ceea ce priveşte majorarea capitalului social prin emisiunea de acțiuni noi, întreprinderea va apela, în mod necesar la o societate de servicii de investiții financiare (SSIF). **Comisionul de brokeraj** al SSIF este de 5%. Acesta se aplică la încasările brute din vânzarea de acțiuni noi şi este deductibil la calculul impozitului pe profit:

$$\text{Comisionul brut} = 4.720 \times \left(1 - \frac{1}{1-0{,}05}\right) = 248$$

iar

Comisionul net de impozit este $248 \times (1 - 0{,}16) = 209$.

Acesta are efect negativ asupra VAN_{inv} fiind un cost suplimentar al procurării capitalurilor prin subscripție publică de acțiuni noi.

În consecință, **VANA** $= 2.670 + 496 - 71 - 209 = \mathbf{2.886}$.

2. Cazul rambursării împrumutului în anuități egale

Dacă plata dobânzii şi rambursarea împrumutului se va face în anuități constante, atunci dobânzile anuale şi economiile de impozit scad anual, ca mărime, iar valoarea actuală a economiilor fiscale ~~ar~~ va fi mai mică. Anuitățile constante se calculează prin raportarea sumei împrumutului la factorul ‚a' de anuitate.

La rândul lui, factorul de anuitate este egal cu:

$$a = \frac{1 - \frac{1}{(1+k_d)^n}}{k_d} = \frac{1 - \frac{1}{(1+0{,}12)^4}}{0{,}12} = 3{,}037 \cdot$$

În consecință, anuitatea constantă este egală cu $2.828 = 8.588 / 3{,}037$. Dobânzile anuale, calculate la principalul rămas nerambursat la începutul fiecărui an, şi economiile de impozit sunt prezentate în Tabelul 6.6.

Tabelul 6.6

Graficul de rambursare al împrumutului prin anuități constante

Factor de anuitate = 3.037349

Anul	De rambursat	Anuitate	Dobânda	Rambursat	Rămas de rambursat	Ec de impozit
1	8.500	2.798	1020	1.778	6.722	163
2	6.722	2.798	807	1.992	4.730	129
3	4.730	2.798	568	2.231	2.499	91
4	2.499	2.798	300	2.499	0	48
					Σ ec imp =	**431**
					V_0 ec fiscale =	**344**

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Luând în calcul această mărime a economiilor fiscale și comisioanele bancare și de brokeraj, noua valoare actualizată netă ajustă este de 2.821, mai mică decât VANA din modalitatea de rambursare ‚în fine' (de 2.886), ca urmare a reducerii valorii dobânzilor plătite în perioada de 4 ani și implicit a diminuării economiilor fiscale aferente:

VAN finantare =	151
VAN inv =	2.670
VANA =	2.821

Evitarea apelării la majorarea capitalului social se poate face prin finanțarea sustenabilă, iar evitarea apelării la și la împrumuturi noi se poate face prin utilizarea autofinanțării.

3. Creșterea economică sustenabilă

Dacă nu se dorește majorarea capitalului social pentru finanțarea investiției noi, atunci se reduce mărimea inițială a investiției la nivelul finanțării sustenabile din autofinanțare și din împrumuturi noi astfel încât rata îndatorării întreprinderii să rămână nemodificată. Cu alte cuvinte, creșterea economică prin investiția nouă se va face la nivelul ratei ‚g' de creștere sustenabilă:

$g = ROE \times b = PN_{nedistrib.} / CPR_1 = 4.300 / 54.450 = \mathbf{7,9\%} < 17\%$ = rata de creștere inițială.

Investiția nouă = $102.000 \times 7,9\% = \mathbf{8.055} < 17.520$ = investiția inițială.

Sursele de finanțare ale proiectului de investiții, în ordinea de preferință a managerilor, sunt acum:

1) autofinanțarea din profitul net care, conform deciziei AGA a întreprinderii, este de 38,1% din profitul net: $11.280 \times 38,1\% = 4.300$;
2) împrumuturi noi, pentru diferența rămasă $8.055 - 4.300 = 3.755$.

Rata ‚g' de creștere sustenabilă de 7,9% va conduce la o îndatorare nouă de 3.755 dar care nu va afecta rata de îndatorare agreată de către bancă de **48,5%** = (102.000 – 54.450 + 3.755) / (102.000 + 3.755):

Finanțare sustenabilă	
1. proprii interne (PN nerepartizat)	4.300
2. împrumutate (Credite noi)	3.755
(pe 4 ani, cu rambursare in fine)	
3. proprii externe (Majorare CS)	0
Total	**8.055**
Rata de îndatorare	**48,5%**

iar VAN_{fin} este acum:

Comision broker =	0
Comision bancar =	- 32
Val. Ec. impozit =	219
VAN fin =	187

4. Creșterea economică prin utilizarea autofinanțării.

Dacă nu se dorește nici apelarea la împrumuturi noi, atunci mărimea investiției se va reduce la nivelul autofinanțării din profitul net, nedistribuit sub formă de dividende = 4.300. Cu alte cuvinte, creșterea economică se va face la nivelul ratei «g'» de creștere autofinanțabilă:

$g' = PN_{nedistrib.} / CapInv_1 = 4.300 / 102.000 = \mathbf{4,22\%} < 8,27\%$ = rata de creștere sustenabilă.

Investiția nouă = $102.000 \times 4,22\% = \mathbf{4.300} < 8.055$ = investiția sustenabilă.

Rata «g'» de creștere autofinanțabilă de 4,22% va conduce la ameliorarea ratei de îndatorare care scade acum la **46,6%** = (102.000 – 54.450 + 0) / (102.000 + 0):

Creștere autofinanțabilă	
1. proprii interne (PN nerepartizat)	4.300
2. împrumutate (Credite noi)	0
(pe 4 ani, cu rambursare in fine)	
3. proprii externe (Majorare CS)	0
Total	**4.300**
Rata de indatorare	**46,6%**

iar VAN_{fin} este zero.

Comision broker =	0
Comision bancar =	0
Economii impozit =	0
VAN fin =	0

I. Concluzii

Pe o piață perfectă, decizia de finanțare nu ar modifica valoarea întreprinderii și a proiectelor sale de investiții. Însă piața nu este perfectă și, datorită unor asimetrii de tratament fiscal al veniturilor de capital ale acționarilor și creditorilor, dar și a anumitor costuri de tranzacție, decizia de finanțare și cea de dividend pot influența valoarea întreprinderii și a investițiilor ei. În general, îndatorarea determină economii fiscale pe măsura creșterii ratei îndatorării.

Singura cale posibilă de reducere a costului capitalurilor este aceea de a crește ponderea investitorilor care cer o remunerare mai mică a capitalurilor lor. Aceasta se traduce, în mod practic, printr-o creștere a gradului de îndatorare, creditele fiind în general obținute la un cost (dobândă) mai mic(ă) decât capitalurile proprii. Îndatorarea este însoțită, însă, de un risc suplimentar, cel financiar. Pentru acest risc suplimentar, acționarii întreprinderii îndatorate așteaptă o remunerare (ROE) corespunzător mai mare.

Structura financiară a întreprinderii desemnează totalitatea surselor de finanțare **proprii** (din autofinanțare și din majorarea de capital social) și **împrumutate** (prin credite comerciale, bancare sau obligatare), precum și **ponderile** acestora față de total capitaluri și datorii în valori contabile sau în valori de piață. În absența impozitului pe profit ($\tau = 0$), creșterea datoriilor nu antrenează nicio creștere a valorii întreprinderii (în întregul ei). Costul mediu ponderat al capitalului acesteia rămâne constant pentru orice structură a capitalurilor (proprii și împrumutate).

În prezența impozitului pe profit și în condiții de îndatorare, valoarea de piață a capitalurilor proprii crește cu valoarea economiilor fiscale (egale cu Dob × τ) rezultate din caracterul deductibil al dobânzii la determinarea profitului impozabil. În condiții de îndatorare, costul capitalurilor împrumutate se va reduce cu efectul economiei fiscale. Drept urmare, **costul mediu ponderat al capitalului** este mai redus la întreprinderea îndatorată.

În ipoteza unei rate ‚g' de creștere sustenabilă (g = ROE × b) care păstrează constantă o rată de îndatorare (DTL/CapInv = const.), aceasta va permite îndatorarea întreprinderii (în completarea autofinanțării) în sumă mai mare, păstrând constant levierul inițial:

$$\frac{DTL_0}{CPR_0} = \frac{DTL_0(1+g)}{CPR_0(1+g)} = \frac{DTL_1}{CPR_1} = \text{const. ş.a.m.d.}$$

În aceste condiții de constanță a îndatorării, rata dobânzii k_c nu se modifică. Ceea ce se modifică sunt economiile fiscale: în primul an vor fi $DTL_0 \times k_d \times \tau$ (certe); în al doilea an vor fi $DTL_0(1+g) \times k_d \times \tau$ (variabile) ș.a.m.d. Așadar, din anul doi economiile fiscale sunt variabile, dependente de cash-flow-urile

viitoare ceea ce îndreptățește asocierea riscului lor cu riscul de exploatare (al profitului înainte de impozit și dobânzi, EBIT). Drept urmare, actualizarea lor se va face la costul de oportunitate al capitalului unei întreprinderi U neîndatorate, acela care integrează doar riscul de exploatare (riscul financiar este zero).

Valoarea întreprinderii îndatorate care păstrează constant un levier-țintă va fi mai mare decât valoarea întreprinderii neîndatorate:

$$V_0^L = V_0^U + \frac{DTL_0 \times k_d \times \tau}{k_{ec}^U} \times \frac{1 + k_{ec}^U}{1 + k_d}.$$

Costul mediu ponderat ajustat cu această schemă a economiilor fiscale este determinat, după formula Miles & Ezzell, astfel:

$$k_{ec}^L = k_{ec}^U - \frac{DTL \times k_d \times \tau}{V_0^L} \times \frac{1 + k_{ec}^U}{1 + k_d}.$$

Acest cost mediu ponderat ajustat (ME) este o bună referință pentru rata de actualizare a proiectelor de investiții care se finanțează în structura financiară a întreprinderii și, în consecință, mențin constant levierul (DTL/CPR) al întreprinderii.

La un nivel dat al cotei de impozit pe profit, reducerea costului capitalului este cu atât mai mare cu cât crește rata îndatorării, ceea ce încurajează o politică de îndatorare. Există însă un **risc fiscal**, respectiv, acela să se fi scontat pe economii fiscale și să nu existe suficient profit operațional din care să se deducă cheltuielile cu dobânzile. Economiile fiscale se reduc sau dispar, în timp ce riscul îndatorării și riscul de faliment cresc. Dar la grade ridicate de îndatorare, are loc o creștere a ratei de dobândă cu o primă pentru riscul de faliment (crescător pe măsura creșterii îndatorării). În primul rând, creditorii vor cere o **primă de risc de insolvabilitate** care să se adauge ratei dobânzii percepute la creditele inițiale. În condiții de insolvabilitate, se declară starea de faliment, care antrenează **costuri administrative** de instalare a unui consiliu de supraveghere și **costuri legale** de lichidare și de urmărire judiciară (onorarii și cheltuieli de tranzacții privind lichidarea activelor). Astfel că valoarea întreprinderii îndatorate va crește cu valoarea actuală a economiilor fiscale, dar se va diminua cu costurile de faliment (FAL):

$$V_0 = V_0^U + V_0 \text{ec.fiscale} - FAL$$

Rata de actualizare a unui proiect de investiții ($k_{inv.}$) este egală cu costul (mediu ponderat) al capitalului din clasa respectivă de risc (k_{ec}). Acest cost de oportunitate și valoarea pentru 4 tipuri de întreprinderi standard[20] au determinări specifice:

- cu investiții de menținere a capacității productive autofinanțate din amortizare (g = 0):
  - neîndatorate (U): $k = \frac{PN}{V_0^{U;g=0}}$ **și** $V_0^{U;g=0} = \frac{PN}{k}$;
  - îndatorate (L): $k_{ec}^L = k_{ec}^U \times \left(1 - \frac{DTL}{V_0^L} \times \tau\right)$ și $V_0^L = V_0^U + DTL \times \tau$.
- cu investiții noi autofinanțate din profitul net, distribuit doar parțial sub formă de dividende (g > 0):
  - **neîndatorate (U):** $k_{g>0}^U = \frac{PN_{g>0}^U}{V_{0g>0}^U + V_0(Op.Cr.)}$

[20] Este vorba de o întreprindere medie din sectorul de activitate al investiției de capital care întrunește caracteristicile normale de rentabilitate ale clasei de risc (economic, financiar, fiscal etc.) a sectorului.

$$V_0 = \frac{PN^U_{g=0}}{k^U_{g=0}} + \frac{P \times b \times \left(\frac{ROE^U_{g>0}}{k^U_{g=0}} - 1\right)}{k^U_{g=0} - g} = V_{0\,g=0}^U + V_0(\text{Op. Creștere});$$

– îndatorate (L):

$$k^L_{ec} = k^U_{ec} - \frac{DTL \times k_d \times \tau}{V^L_0} \times \frac{1 + k^U_{ec}}{1 + k_d}$$

$$V^L_0 = V^U_0 + V^{\text{Ec.impozit}}_{0;\ g>0} + V^{\text{Op.creștere}}_0.$$

Costul capitalului împrumutat k_d este rata de dobândă de piață (R_{dob}) la care întreprinderea poate contracta noi împrumuturi de pe piața bancară, după deducerea economiilor fiscale, dar și cu luarea în calcul a cheltuielilor de emisiune sau contractare a împrumutului:

$$k_d = R_{dob} \times (1 - \tau)$$

unde:

τ = cota de impozit pe profit.

Costul capitalurilor proprii poate fi determinat cu ajutorul CAPM, pornind de la rata dobânzii fără risc (R_f), la care se adaugă prima de risc sistematic (de piață) a proiectului analizat [$(E_M - R_f) \times \beta_{inv}$]:

$$k_{inv} = R_f + (E_M - R_f) \times \beta_{inv}$$

Coeficientul β_{inv} este asimilat cu coeficientul beta al unei întreprinderi cu risc similar și neîndatorată. Pentru întreprinderile îndatorate, coeficientul beta este mai mare deoarece include și o primă de risc financiar, proporțională cu levierul financiar (rata îndatorării). Cum însă datoriile au, prin ipoteză, risc zero ($\beta_d = 0$), atunci β_c este egal cu:

$$\beta_c = \beta_{ec} + \beta_{ec} \times \frac{DTL}{CPR} \times (1 - \tau),$$

Singurul observabil este însă β_c al capitalurilor proprii pentru acțiunile întreprinderii care cotează la bursă. Din ecuația Hamada rezultă:

$$\beta_{ec} = \frac{\beta_c}{1 + \frac{DTL}{CPR} \times (1 - \tau)}.$$

Valoarea actualizată netă ajustată (VANA) este obținută prin corectarea VAN de investiții, integral autofinanțată, cu valoarea actuală a efectelor finanțării mixte din autofinanțare, credite noi și majorare de capital social (comisioane, dobânzi etc.):

- comisioanele bancare și/sau de brokeraj, nete de impozitul pe profit;
- economiile anuale de impozit pe profit ca urmare a deducerii dobânzilor la calculul profitului impozabil, economii care se vor actualiza la rata dobânzii aplicată creditelor întreprinderii,
- costuri de faliment etc.

$$VANA = VAN_{inv} \pm V_0 \text{ comisioane \& economii fiscale \& costuri de faliment}$$

Metoda VANA este concordantă cu **Teoria ordinii de preferință a surselor de finanțare,** dezvoltată de St. Myers și N. Majluf în 1984 și specifică faptul că managerii preferă ordonarea surselor de finanțare a investițiilor noi după principiul celui mai mic cost de procurare a capitalului:

1. Autofinanțarea din profitul net (fără costuri explicite de procurare);

BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ LIBRARY

2. Apelarea la credite bancare şi obligatare (cu costuri reduse de procurare ca urmare a riscului redus al plasamentului bancar şi obligatar);
3. Emisiunea şi vânzarea de acţiuni noi, după epuizarea celor două surse anterioare. Majorarea capitalului social prin emisiunea de acţiuni noi este însoţită de costuri mari de brokeraj, în primul rând, şi rate cerute de dividend ridicate, în al doilea rând, ca urmare a riscului mare asumat de acţionarii pentru aceste plasamente de capital).

Creşterea economică sustenabilă. Dacă nu se doreşte majorarea capitalului social pentru finanţarea investiţiei noi, atunci se reduce mărimea iniţială a investiţiei la nivelul **finanţării sustenabile** din autofinanţare şi din împrumuturi noi astfel încât rata îndatorării întreprinderii să rămână nemodificată. Cu alte cuvinte, creşterea economică prin investiţia nouă se va face la nivelul ratei „g" de creştere sustenabilă:

$$g = ROE \times b = PN_{nedistrib.} / CPR_1$$

Creşterea economică autofinanţabilă. Dacă nu se doreşte nici apelarea la împrumuturi noi, atunci mărimea investiţiei se va reduce la nivelul **autofinanţării** din profitul net, nedistribuit sub formă de dividende. Cu alte cuvinte, creşterea economică se va face la nivelul ratei „g" de creştere autofinanţabilă:

$$g' = PN_{nedistrib.} / CapInv_1$$

J. Concepte cheie

- costul capitalului propriu
- costul capitalului împrumutat
- costul mediu ponderat al capitalului
- creştere sustenabilă
- creştere autofinanţabilă
- risc fiscal al îndatorării
- economii fiscale
- rambursare in fine
- rambursare prin anuităţi constante
- structura financiară a întreprinderii
- teoria ordinii de preferinţă în finanţarea investiţiilor
- teoria plăcintei (a conservării valorii)
- valoarea întreprinderii îndatorate/ neîndatorate
  - cu investiţii de menţinere a capacităţii productive ($g = 0$)
  - cu investiţii de creştere ($g > 0$)
- valoarea actualizată netă ajustată

K. Verificarea cunoştinţelor

- ✓ Cum influenţează structura financiară valoarea întreprinderii şi a investiţiilor acesteia?
- ✓ Ce stipulează teoria plăcintei în absenţa impozitului pe profit?
- ✓ Care este influenţa îndatorării asupra costului mediu ponderat al capitalului pentru $\tau = 0$ versus $\tau > 0$?
- ✓ Care este influenţa îndatorării asupra costului capitalurilor proprii în absenţa/prezenţa impozitului pe profit?
- ✓ Când se manifestă riscul fiscal? Dar riscul de faliment?
- ✓ Când se obţine o structură optimă a îndatorării?
- ✓ Ce determină creşterea valorii întreprinderii cu investiţii de creştere ($g > 0$) ?
- ✓ Ce determină creşterea valorii întreprinderii îndatorate în raport cu cea neîndatorată? Dar în condiţiile de creştere sustenabilă?
- ✓ Cum se determină coeficientul beta pentru investiţiile întreprinderii îndatorate?
- ✓ Cum interpretaţi valoarea actualizată netă ajustată, în condiţii de finanţare mixtă în raport cu valoarea actualizată netă, în condiţii de autofinanţare 100%?

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

- ✓ Ce stipulează teoria ordinii de preferință privind finanțarea investițiilor?
- ✓ Cum este mărimea economiilor fiscale pentru împrumutul cu rambursare ‚în fine' versus rambursare în anuități egale?

L. Aplicații de rezolvat

1. VAN de investiții și VAN de finanțare din surse proprii. Devizul pentru construcția unei parcări auto etajate este de 40 mil. lei. Din exploatarea ei s-ar obține anual și constant încasări de 10 mil. lei, cu următoarea structură de cheltuieli anuale și constante:

		k =	20%
I_0 =	40		
n =	nedeterminată		
Încasări =			10
Chelt =	monetare de exploatare		4
	amortizare		0,4
	chirie teren		1,2
	impozite pe clădire		0,6

Având în vedere exploatarea pe o perioadă nedeterminată a parcării auto cu scutire de impozit pe profit, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) profitul net și cash-flow-urile anuale și constante, precum și valoarea actuală și VAN a investiției la un cost de 20% al capitalurilor proprii;
b) idem a) pentru implicarea primăriei în subvenționarea cu 15 mil. lei pentru realizarea acestei parcări auto;
c) idem b) prin concesionarea terenului de către primărie cu 0,6 mil. lei anual și scutirea de impozit pe clădire;
d) la punctul c) să se calculeze VAN de finanțare în raport cu VAN a investiției pure (100% CPR).

2. VAN de investiții și VAN de finanțare din surse proprii și împrumutate. O filială a SC DISTRIGAZ studiază un proiect în valoare de 40 mil. lei de alimentare cu gaz metan a unei localități. Capitalul său disponibil este de 20 mil. lei, ceea ce ar permite realizarea doar a jumătate din proiect cu un profit anual și constant de $\frac{10}{2} = 5$ mil. lei.

I_0 =	40		CPR =	20	
n =	nedeterminată		DTL =	20	
			k_{CPR} =	20%	
PN =	10		k_{CPR} =	20%	k_{DTL} = 10%

Admițând că **amortizarea finanțează constant investițiile de menținere**, că distribuirea de gaz metan este **scutită** de impozitul pe profit și că se estimează un cost al capitalurilor proprii de 20%, se cer:

a) valoarea actuală și VAN a proiectului de investiții finanțat numai din capitaluri proprii (jumătate din proiectul total);
b) V_0 și VAN ale capitalurilor proprii și ale întregului proiect finanțat în completare (20 mil. lei) dintr-un împrumut obligatar cu dobândă perpetuă de 10%;
c) cash-flow-urile din primii doi ani, valoarea reziduală la sfârșitul anului doi, V_0 și VAN ale întregului proiect finanțat în completare dintr-un împrumut bancar pe doi ani, rambursabil la maturitate și cu rata de dobândă de 20%.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

3. Costul capitalurilor proprii și valoarea întreprinderii neîndatorate. O întreprindere neîndatorată și cu creștere zero (g = 0) și o alta similară dar cu investiții de creștere (g > 0) au același cost al capitalului, k = 15%. Profiturile nete sunt de 0,9 lei/acț. la ambele întreprinderi pentru active nete per acțiune de 6 și respectiv de 5 lei/acț. Întreprinderea cu investiții de creștere practică un coeficient ‚d' de distribuție a dividendelor de 0,72.

	g = 0	g > 0
CapInv = CPR =	6	5
PN =	0.9	0.9
b =	0	0.28
k =	15%	

În aceste condiții, se cere să se calculeze și să se interpreteze:

a) ROE și rata g de creștere sustenabilă la cele două întreprinderi cu evoluție constantă și perpetuă;
b) valoarea actuală a acțiunilor la întreprinderea cu investiții de creștere comparativ cu întreprinderea similară, cu creștere zero;
c) valoarea actuală a oportunităților de creștere ale acțiunilor întreprinderii cu investiții de creștere.

4. Costul capitalurilor proprii la întreprinderea îndatorată. Întreprinderile de la aplicația anterioară (3) sunt finanțate în proporție de 60% din capitaluri proprii și 40% din capitaluri împrumutate, fără risc și cu o dobândă de 10%. Cota de impozit pe profit este de 16%.

% CPR =	60%	% DTL =	40%
τ =	16%	k_{DTL} =	10%

În condițiile unei evoluții constante și perpetue la cele două întreprinderi, se cere să se calculeze și să se interpreteze:

a) profitul net, rata ROIC a capitalurilor investite și rata ROE a capitalurilor proprii la cele două întreprinderi;
b) costul mediu ponderat al capitalului și costul capitalurilor proprii;
c) rata g de creștere la întreprinderea cu investiții de creștere care practică un coeficient de distribuție a dividendelor de d = 0,72;
d) valoarea actuală a acțiunilor la întreprinderea cu investiții de creștere comparativ cu o întreprindere similară cu creștere zero;
e) coeficienții β_{CPR} știind că $\beta_{ec} = 1,4$.

5. Selecționarea investițiilor după modelul CAPM. O întreprindere de tip holding își propune adoptarea a cinci proiecte de dezvoltare regională: A și B în sudul țării, C și D în nord și proiectul E alături de sediul central al acesteia. În raport cu coeficientul β al întreprinderii egal cu 1, proiectele de investiții au următorii coeficienți: $\beta_A = 0,8$; $\beta_B = 0,6$; $\beta_C = 1,2$; $\beta_D = 1,4$ și $\beta_E = 1$. De asemenea, față de ROE a firmei egală cu 13%, ratele interne de rentabilitate ale proiectelor de investiții se estimează a fi următoarele: $RIR_A = 11\%$; $RIR_B = 12\%$ și $RIR_C = RIR_D = RIR_E = 15\%$.

$\beta_{intrepr}$ =	1	R_f =	7%
β_A =	0,8	$\pi_{piață}$ =	6%
β_B =	0,6		
β_C =	1,2		
β_D =	1,4		
β_E =	1		

BCU IAȘI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Știind că rata de dobândă fără risc (R_f) este de 4%, că prima de risc a pieței de capital este de 8% și că selecționarea proiectelor de investiții se face după modelul CAPM, se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) costul capitalului întreprinderii holding;
b) ratele k de actualizare la proiectele A și B cu risc scăzut și decizia de acceptare sau de respingere;
c) idem la proiectele C și D cu risc ridicat, respectiv la proiectul E cu risc egal;
d) ordinea de preferință a proiectelor C, D și E care au aceeași RIR;
e) prima de risc de exploatare a unei întreprinderi îndatorate și prima sa de risc financiar (după modelul Hamada), în condițiile unei cote de impozit pe profit de $\tau = 16\%$ și a unei rate de îndatorare (fără risc) de 50%.

6. Estimarea ratei k de actualizare, a VAN_{Inv}, a VAN_{Fin} și a VANA. Un proiect de construcție a unei fabrici de articole de sport cu o investiție inițială de 8.600 mii are cash-flow-uri anuale și constante de 2.000 pe cei zece ani de exploatare ($VR_{10} = 0$). Rata de dobândă fără risc (R_f) este de 4%, prima de risc a pieței de capital este de $\pi_{p\text{-}ță\ capital} = 8\%$, prima de risc pentru sectorul industrial al investiției este de $\pi_{ind} = 2\%$, iar prima de risc pentru mărimea fabricii de articole de sport este de $\pi_{mărime} = 1\%$.

Anul	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CFD_t =	- 8.600	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

R_f = 4% $\pi_{p\text{-}ță\ capital}$ = 8% π_{ind} = 2% $\pi_{mărime}$ = 1%

Pentru evaluarea proiectului de investiție se cere să se calculeze și să se comenteze:

a) rata k de actualizare a cash-flow-urilor fabricii;
b) valoarea actualizată netă și rata internă de rentabilitate a investiției, în ipoteza autofinanțării integrale din profitul nerepartizat;
c) valoarea actualizată netă ($VAN_{Cr.noi}$) a finanțării, cu o pondere de 50% din credite noi pe cinci ani, rambursate în anuități constante și cu o dobândă de 12%;
Cota de impozit pe profit este de 16%.

τ = 16% R_{dob} = 12%
$R_{autofin.}$ = 20%
$R_{îndator.}$ = 50% $Comis_{broker}$ = 5%
$R_{major\ CS.}$ = 30%

d) valoarea actualizată netă ($VAN_{Major.CS}$) a finanțării, cu o pondere de 30%, prin emisiunea și vânzarea de acțiuni noi (majorarea de capital social), cu un comision de brokeraj de 5% (deductibil fiscal);
e) valoarea actualizată netă ajustată din finanțarea mixtă (VAN_{Fin}) și valoarea actualizată netă ajustată (VANA).

M. Referințe bibliografice

[1] Berk J., DeMarzo P. (2020), *Corporate Finance*, 5th Global Edition.
[2] Brealy, R., Myers, S.C., Allen, Fr. (2013), *Principles of Corporate Finance*, 11th edition, The McGraw-Hill Companies, Inc, ch. 9.
[3] Brennan, M.J. (1973), A new look at the Weight-Average Cost of Capital, *Journal of Business Finance*, 5, pp. 24-30.
[4] Chareaux, G. (2000), *Gestion financière*, sixième édition, Litec, Paris.

[5] Damodaran, A., *Annual Return on Stock, T-bonds, and T-Bills; Price and Value to Book Ratio by Sector; Estimating Synthetic rating for a firm; Country Default Spreads and Risk Premiums*, www.stern.nyu.edu/~adamodar
[6] Dragotă, M. (2006), *Decizia de investire pe piața de capital: criterii de selecție bazate pe politica de finanțare*, Editura ASE, București.
[7] Hamada, R.S. (1969), Portfolio Analysis, Market Equilibrium and Corporate Finance, *Journal of Finance*, March.
[8] Ibbotson Associates, *Stocks, Bonds, Bills, and Inflation® (SBBI®): 2020* Yearbook – Summary Edition, https://www.cfainstitute.org
[9] Miles F., Ezzell R. (1980), The Wieghted Cost of Capital, Perfect Capital Markets and Project Life: A Clarification, în *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 15.
[10] Myers, S.C. (1974), Interactions of Corporate Financing and Investment Decisions – Implicationes for Capital Budgeting, *Journal of Finance*, 29, pp. 1-25.
[11] Rubinstein, M. (1973), A Mean – Variance Synthesis of Corporate Financial Theory, *Journal of Finance*, 28 (March), pp. 167-182.

N. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat

1. VAN de investiții și VAN de finanțare din surse proprii.

a)

PN	3,8
CFD	4,2
V_0	21
VAN	-19

Subvenție =

b)

15	
PN	3,8
CFD	4,2
V_0	21
VAN	-4

Conces.teren/an = 0,6
Impoz.clădire = 0

c)

PN	5
CFD	5,4
V_0	27
VAN	2

d)

VAN_{fin}	21
VAN_{inv}	-19

2. VAN de investiții și VAN de finanțare din surse proprii și împrumutate

V_0	25
VAN	5

b)

$V_{0\,CPR}$	40
VAN_{CPR}	20
V_0	60
VAN	20

c)

PN	10	10
	V_2 =	50
CFD	10	60
V_0	50	
VAN	10	

3. Costul capitalurilor proprii și valoarea întreprinderii neîndatorate.

a)	ROE	15%	18%
	g	0%	5%
b)	V_0	6	7
			7
c)	$V_{0\,OpCr}$		1

4. Costul capitalurilor proprii la întreprinderea îndatorată.

		g = 0	**g > 0**
a)	PN^U	0,756	0,756
	Ec fisc	0,0384	0,032
	PN^L	0,7944	0,788
		0,7944	0,788
	ROA	12,60%	15,12%
	ROE	22,07%	26,27%

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

b)	k	14,10%	14,10%	
		14,10%	14,10%	
	k_{CPR}	17,53%	17,53%	
	g	0%	7,30%	
c)	V_0	5,424	7,59	
		5,04	5,04	
	$V_{0\ Ec\ fisc}$	0,384	0,42	
	$V_{0\ OpCr}$	0	2,13	7,59
d)	β_{ec}	1,40		
	β_{CPR}	2,11	2,11	

5. *Selecționarea investițiilor după modelul CAPM.*

a)	$k_{intrepr}$	12%					
b)	k_A	12%	>	11%	= RIR_A	respins	
	k_B	11%	<	12%	= RIR_B	admis	d)
c)	k_C	14%	<	15%	= RIR_C	admis	2
	k_D	15,4%	=	15%	= RIR_D	respins	3
	k_E	13%	<	15%	= RIR_E	admis	OPTIM 1
	τ =	16%		π_{expl}	8%		
e)	$R_{indator.}$ =	50%		π_{fin}	6,72%		

6. *Estimarea ratei k de actualizare, a VAN_{Inv}, a VAN_{Fin} și a VANA.*

a) k_{inv} 15%

b)

VAN_{inv}	1.437,5		
RIR_{inv}	19,26%		
τ =	16%	R_{dob} =	
$R_{autofin.}$ =	20%	12%	
$R_{indator.}$ =	50%	$Comis_{broker}$ =	
$R_{major\ CS.}$ =	30%	5%	
		a	3.60

c)

Cr. inițial	Anuități	Dobânzi	Ramburs.	Cr. final
4300	1.192,9	**516**	676,9	3.623,1
3623,1	1.192,9	**434,8**	758,1	2.865,1
2865,1	1.192,9	**343,8**	849,1	2.016,0
2016,0	1.192,9	**241,9**	950,9	1.065,1
1065,1	1.192,9	**127,8**	1.065,1	0,0

$VAN_{Cr\ noi}$ 204,5

d)

Major CS	2.580
$Comis_{broker}$ brut	135,8
$VAN_{Major\ CS}$	-114,1

e)

VAN_{fin}	90,5
VANA	1.528

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Capitolul 7

Analiza cost-beneficiu pentru proiectele de investiții finanțate din fonduri publice

A. Noțiuni introductive

Analiza cost-beneficiu (numită în continuare ACB) este un cadru conceptual, utilizat în principal pentru evaluarea proiectelor de investiții ce pun în aplicare politicile guvernamentale privind alocarea fondurilor publice. Utilizarea acesteia este justificată de necesitatea optimizării manierei de cheltuire a resurselor financiare publice, naționale sau europene. Pentru o aplicare unitară a acestei analize, Comisia Europeană a elaborat reglementări[1] și ghiduri specifice[2], preluate și adaptate de către statele membre[3] și aplicate conform reglementărilor naționale specifice[4].

ACB cuprinde o evaluare complexă, cantitativă, a unui proiect de investiții ce urmează a fi implementat de o entitate publică sau privată, dar finanțat din fonduri publice, pentru a stabili dacă un proiect, care este eligibil din perspectiva obiectivelor de dezvoltare la nivel național sau regional, este valoros din punct de vedere economic, oportun din punct de vedere social și necesită (co)finanțare pentru a deveni fezabil din punct de vedere financiar.

Analiza cost-beneficiu reprezintă mai mult decât o simplă evaluare financiară, deoarece ia în considerare toate câștigurile (beneficiile) și pierderile (costurile), inclusiv cele sociale, pe care le cuantifică monetar. Aceasta reprezintă deci un instrument analitic, cu ajutorul căruia se poate estima, din punct de vedere al beneficiilor și costurilor, care este impactul socio-economic care însoțește implementarea unui proiect de investiții, având în vedere că, în special în cazul investițiilor finanțate din fonduri publice, externalitățile sociale și economice așteptate (de exemplu, asupra dezvoltării comunității, asupra mediului, asupra stării de sănătate sau a nivelului de educație al membrilor societății etc.) sunt semnificative și justifică implementarea proiectelor propuse.

Obiectivele principale ale ACB sunt:

- stabilirea măsurii în care proiectul contribuie la politica de coeziune economică și socială;

---

[1] Regulamentul UE nr. 1033/2013, cu modificările și completările ulterioare.

[2] European Commission, DG for Regional and Urban Policy, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, Brussels, cba_guide.pdf (europa.eu).

[3] De exemplu, pentru România: HG 907/2016.

[4] Regulamentul UE nr. 1033/2013 impune realizarea unei analize cost-beneficiu complete (studiul de fezabilitate incluzând analiza opțiunilor, analiza economică și financiară, evaluarea riscurilor) numai pentru proiectele majore cofinanțate din fonduri publice europene (definite ca având un cost total eligibil de peste 75 milioane euro pentru proiectele de infrastructură de transport, respectiv 50 milioane euro pentru obiectivele de investiții din celelalte domenii). În cazul particular al României, conform HG 907/2016 (Anexa 4: Studiul de fezabilitate) și a Legii 500/2002, art. 42, este solicitată o analiză cost-beneficiu completă, care include obligatoriu și analiza economică și analiza de sensibilitate și pentru proiectele de investiții finanțate din fonduri publice, care au o valoare mai mare de 30 milioane lei).

- evaluarea gradului în care sunt respectate obiectivele finanțatorului căruia îi sunt solicitate fondurile pentru investiții;
- stabilirea măsurii în care proiectul are nevoie de co–finanțare din surse atrase pentru a fi viabil financiar.

Astfel, o etapă importantă în elaborarea ACB este stabilirea unei liste cuprinzătoare a tuturor costurilor și beneficiilor asociate proiectului sau deciziei. Costurile se referă la: costul inițial al investiției, costurile directe (cu materii prime/materiale, cu personalul, cu combustibilul, cu mentenanța curentă etc.) și indirecte (generale/administrative, de distribuție, costul de oportunitate al activelor deja existente, costurile economice – cuantificarea monetară a externalităților negative). Beneficiile trebuie să includă atât veniturile directe și indirecte (din taxe pentru utilizarea infrastructurii create, din tarife pentru bunurile sau serviciile furnizate, din vânzarea de certificate verzi etc.), cât și beneficiile intangibile, de natură socială (cum ar fi creșterea productivității datorită îmbunătățirii calității vieții, a reducerii timpului petrecut în trafic, creșterea mobilității angajaților, reducerea poluării etc).

O atenție specială trebuie acordată cuantificării acestora, pentru a nu subestima costurile sau a nu supraestima beneficiile. O provocare importantă o reprezintă estimarea costurilor și beneficiilor de natură socială, de multe ori dificil de cuantificat monetar, cea mai uzuală soluție fiind utilizarea unor factori de conversie aplicați valorilor financiare, rezultând astfel conversia prețurilor de piață în prețuri contabile (sau așa-numitele „prețuri umbră").

Dincolo de indicatorii financiari, orice evaluare a unui proiect de investiții publice ar trebui să răspundă, așadar, la întrebarea: „care sunt beneficiile nete ce pot fi obținute prin proiect în mediul său socio-economic?", răspuns care poate influența decizia de a adopta sau de a respinge proiectul.

Analiza cost-beneficiu se utilizează în special pentru proiecte de investiții din sectoare în care inițiativa privată nu este permisă sau nu este cointeresată să se manifeste, din cauza performanței financiare nesatisfăcătoare. Datorită efectelor benefice asupra societății, investițiile din aceste domenii își justifică necesitatea și presupun intervenția unei autorități publice (la nivel local/regional/național/ european), în vederea furnizării surselor de (co)finanțare necesare.

Gruparea proiectelor pe sectoare este importantă, deoarece investițiile din același domeniu pot avea caracteristici comune: obiective, activități propuse, perioada de referință, categorii de costuri (inițiale sau de exploatare), de venituri, de costuri sau beneficii sociale, de riscuri implicate.

Domeniile principale de intervenție prin finanțarea cu fonduri nerambursabile cuprind investiții în infrastructura de:

- *transport* (rețele de transport, căi ferate de mare viteză, porturi, aeroporturi, și amenajări de transport combinat), cu scopul de a îmbunătăți calitatea acesteia și a crește accesibilitatea, mobilitatea și siguranța și de a răspunde cererii manifestate pe piață;
- *mediu* (alimentarea cu apă și servicii de salubritate, managementul deșeurilor, remedierea și protecția mediului, prevenirea riscurilor naturale), având drept obiective principale promovarea economiei prietenoase cu mediul, utilizarea eficientă a resurselor naturale și reducerea emisiilor de carbon;
- *energie* (transportul și distribuția de energie, producția de energie și resursele regenerabile etc.), care trebuie să răspundă, pe de o parte, nevoii de siguranță în furnizare și accesibilitate pentru consumatori, iar pe de altă parte provocărilor legate de schimbările climatice;
- *telecomunicații* (prin cablu, fibră optică, antenă) care să răspundă necesităților de digitalizare, creșterea accesului la rețele de comunicații și internet de mare viteză;
- *cercetare, dezvoltare și inovare*, ca principali factori determinanți ai dezvoltării sustenabile, pe termen lung, a economiei; spre deosebire de celelalte domenii, aici regăsim o largă diversitate de proiecte (laboratoare și centre de cercetare fundamentală sau cercetare aplicată, parcuri tehnologice, echipamente și facilități de dezvoltare experimentală, dezvoltarea de noi produse, procese și servicii inovative, incubatoare de afaceri etc.), care nu se adresează unor grupuri țintă standard, astfel încât evaluarea acestor proiecte devine o sarcină complexă.

B. Etape ale analizei cost-beneficiu

Conform Comisiei Europene (2014, p. 28), ACB standard pentru proiectele de investiții finanțate din fonduri publice cuprinde 7 etape, sintetizate, pe scurt, astfel:

1. Descrierea contextului (socio-economic, instituțional, politic);
2. Definirea obiectivelor (evaluarea nevoii la care răspunde proiectul și relevanța acestuia);
3. Identificarea proiectului (activități propuse, entitatea responsabilă cu implementarea, stakeholderi afectați de implementarea proiectului);
4. Fezabilitatea tehnică și sustenabilitatea privind mediul (analiza cererii, analiza opțiunilor, considerații privind mediul/schimbările climatice, soluții tehnice, estimarea costului de realizare și graficul de implementare);
5. Analiza financiară (planificarea veniturilor și a costurilor și estimarea fluxurilor de numerar, previziunea valorii reziduale, tarife și analiză de accesibilitate, dacă este cazul, surse de finanțare, profitabilitatea și sustenabilitatea financiară).

În această etapă se determină indicatorii care reflectă performanța financiară a proiectului[5]:

Valoarea actualizată netă financiară (investiție) – VANF(C);

Valoarea actualizată netă financiară (capital) – VANF(K);

Rata internă de rentabilitate financiară (investiție) – RIRF(C);

Rata internă de rentabilitate financiară (capital) – RIRF(K).

Dacă VANF > 0 → proiectul nu necesită suport financiar (poate fi implementat și fără finanțare din fonduri publice nerambursabile și analiza se oprește).

Dacă VANF < 0 → proiectul necesită suport financiar (se trece la pasul următor al analizei).

6. Analiza economică (aplicarea corecțiilor fiscale, stabilirea prețurilor umbră, evaluarea impactului economic, profitabilitatea economică).

În această etapă se determină indicatorii de performanță care reflectă impactul economic și social al proiectului[6]:

Valoarea actualizată netă economică – VANE;

Rata internă de rentabilitate economică – RIRE.

Dacă VANE < 0 → proiectul nu este benefic societății și nu trebuie implementat (analiza se oprește).

Dacă VANE > 0 → proiectul este benefic societății (se trece la pasul următor al analizei).

7. Evaluarea riscurilor (analiza de sensibilitate, analiza calitativă a riscurilor, analiza probabilistică a riscurilor)

În cele ce urmează, vom detalia fiecare dintre etapele prezentate, punctând aspectele teoretice importante și oferind exemple pentru proiecte de investiții din diverse domenii.

1. Descrierea contextului

Contextul socio-economic, politic și instituțional în care se va implementa proiectul este foarte important. Astfel, sunt analizate variabile statistice (cantitative), la nivel macroeconomic sau regional, în baza cărora vor fi stabilite tendințele pentru următorii ani, care vor fi transpuse în estimările variabilelor proiectului:

- dinamica populației și alte variabile demografice;
- rata șomajului și alte elemente determinante ale pieței muncii;
- rata previzionată de creștere a PIB-ului;
- nivelul actual de dezvoltare a infrastructurii vizate de implementarea proiectului, gradul de acoperire și calitatea serviciilor furnizate;
- costuri operaționale actuale și nivelul prețurilor/tarifelor plătite de utilizatori, dacă este cazul.

[5] Modul de determinare și interpretarea acestor indicatori sunt detaliate în secțiunile următoare.

[6] Modul de determinare și interpretarea acestor indicatori sunt detaliate în secțiunile următoare.

Pe lângă variabilele cantitative, trebuie analizate și prezentate și elemente calitative, cu impact semnificativ asupra derulării proiectului propus, cum ar fi, de exemplu: politici publice de dezvoltare în domeniul vizat de proiect, managementul serviciilor ce vor fi furnizate prin implementarea proiectului, capacitatea și calitatea instituțiilor implicate, impactul asupra mediului, atitudinea societății civile etc.

Pe lângă elementele generale amintite, în funcție de domeniul de implementare a proiectului, trebuie incluse și informații specifice. De exemplu, pentru o investiție în infrastructura de transport, vor fi prezentate și date despre: infrastructura de transport existentă în zonă, calitatea și capacitatea acesteia, modalități alternative de transport, statistici privind intensitatea traficului, statistici privind numărul de vehicule înmatriculate, mobilitatea și accesibilitatea în zona respectivă, gradul de siguranță în trafic etc. Un proiect ce vizează infrastructura de alimentare cu apă trebuie să includă și informații despre: condițiile actuale privind rețeaua de distribuție a apei și de evacuare a apelor uzate, gradul de acoperire cu aceste servicii în raport cu populația, rata de conectare la rețea și de contorizare, consum specific de apă, infiltrații din rețeaua de canalizare, pierderi în rețeaua de alimentare cu apă etc.

Această descriere a contextului nu trebuie văzută ca o etapă „de formă", o „introducere necesară", ci trebuie abordată cu toată responsabilitatea, prezentând date statistice și previziuni preluate din surse credibile, oficiale, explicând relevanța lor pentru proiect. De acuratețea cu care sunt evaluate condițiile economice și sociale depinde fundamentarea corectă a variabilelor proiectului și gradul de încredere pe care îl putem acorda rezultatelor obținute în cadrul analizei financiare, dar și a celei economice.

Obiectivele propuse prin implementarea proiectului pot fi atinse numai dacă sunt considerate toate categoriile de parteneri (*stakeholders*, în engleză) implicați (utilizatorii și operatorul infrastructurii, consumatorii bunurilor/serviciilor furnizate, furnizorii, subcontractorii, instituțiile guvernamentale, organizațiile non-guvernamentale etc.). Politicile publice solide, voința politică și calitatea instituțiilor creează un context favorabil proiectului, în care pot fi maximizate beneficiile obținute. Un proiect promițător, dar care nu se adaptează contextului în care va fi implementat, nu poate fi un succes.

2. Definirea obiectivelor proiectului

Obiectivele trebuie setate în corelație cu nevoile concrete, care au fost identificate în cadrul analizei contextului și pentru care proiectul trebuie să ofere soluții. Rolul ACB este de a stabili în ce măsură acestea vor fi atinse prin intermediul proiectului propus.

Pentru ca proiectul să producă efectele așteptate, obiectivele trebuie să respecte principiul SMART[7], adică să fie:

- *specifice* – nu se adresează unor nevoi generale, cum ar fi dezvoltarea economică, ci unor nevoi punctuale, care justifică implementarea proiectului; în funcție de domeniul de aplicare a proiectului, putem exemplifica câteva obiective specifice:
  - transport: îmbunătățirea fiabilității și a siguranței unei infrastructuri de transport, diminuarea emisiilor de carbon și a poluării, creșterea vitezei de deplasare, reducerea timpului petrecut în trafic și a numărului de accidente;
  - mediu: creșterea numărului de gospodării care au acces la rețele centralizate de alimentare cu apă și canalizare, îmbunătățirea calității surselor de apă, creșterea eficienței rețelelor de distribuție a apei potabile prin diminuarea pierderilor, conservarea ecosistemelor și a biodiversității apelor de suprafață;
  - comunicații: îmbunătățirea accesului gospodăriilor la internet și servicii digitale, asigurarea accesului echitabil la rețele de comunicații în zonele rurale, creșterea productivității afacerilor prin utilizarea TIC, eficientizarea serviciilor publice prin digitalizare etc.
- *măsurabile* – impactul proiectului trebuie cuantificat prin intermediul unor indicatori, stabiliți prin compararea scenariului „cu proiect" cu scenariul „fără proiect" (de exemplu: procent de

[7] Acronim (engl.): *SMART – Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Timed.*

scădere a numărului de accidente rutiere, numărul de km de rețea nouă de alimentare cu apă/canalizare, numărul de gospodării noi conectate la rețeaua de alimentare cu apă/canalizare, la rețele de telecomunicații etc.);
- *realizabile* – trebuie justificată maniera în care acțiunile și activitățile propuse în cadrul proiectului reprezintă calea de urmat pentru realizarea obiectivelor;
- *relevante* – obiectivele propuse reprezintă priorități ale domeniului/ariei geografice de implementare a proiectului, care contribuie la politica de dezvoltare națională/regională;
- *delimitate în timp* – rezultatele implementării proiectului sunt așteptate într-un orizont de timp limitat (de exemplu: reducerea cu 10% a numărului de accidente rutiere în următorii 3 ani; creșterea cu 5% a numărului de gospodării conectate la rețeaua de alimentare cu apă și canalizare în următorii 5 ani etc.).

3. Identificarea proiectului

Această etapă presupune identificarea clară a:
- activităților care vor fi implementate pentru a realiza setul de obiective propuse – construcția unei rețele de comunicații, reabilitarea unei infrastructuri de transport, modernizarea unei stații de epurare a apelor uzate etc. (de asemenea, vor fi identificate și toate investițiile adiacente și fazele proiectului, necesare pentru a face operațională investiția de bază);
- entității responsabile cu implementarea – este identificată și descrisă din perspectiva capacității tehnice, financiare și instituționale (de exemplu, trebuie dovedită disponibilitatea și expertiza în implementarea proiectului a resursei umane implicate, capacitatea de a acoperi investiția în capital de lucru și alte nevoi de finanțare pe parcursul derulării proiectului etc.);
- ariei teritoriale (definită ca aria de impact a proiectului: locală, regională, națională), beneficiarilor reali, cu cuantificarea cât mai precisă a beneficiilor de care aceștia se vor bucura (de exemplu: numărul de gospodării care vor beneficia de alimentarea cu apă, numărul de utilizatori ai unei rețele noi de transport sau de comunicații etc.), precum și a altor categorii de stakeholderi asupra cărora proiectul va produce efecte (comunități locale, furnizori, competitori etc.).

În această etapă, așadar, este esențial să fie analizat proiectul ca un tot unitar, cu toate fazele pe care le implică, evitând supra sau subdimensionarea artificială a proiectului și să fie considerate toate costurile și beneficiile aferente, pentru toate părțile afectate de implementarea proiectului.

4. Fezabilitatea tehnică și sustenabilitatea de mediu

În această etapă sunt analizate câteva elemente esențiale pentru cuantificarea ulterioară a costurilor și beneficiilor:
- analiza cererii;
- identificarea opțiunilor (analiza marginală a situației „cu proiect" care trebuie comparată cu situația „fără proiect", prin construirea scenariului de bază sau așa-numita „opțiune zero", precum și a scenariilor „opțiune cu investiție maximă" și „opțiune cu investiție minimă");
- implicațiile privind mediul;
- aspectele tehnice;
- graficul de implementare.

Analiza cererii trebuie să includă atât cererea curentă (bazată pe date statistice), cât și previziunea celei viitoare, care trebuie să țină cont de noii utilizatori care vor beneficia în urma implementării proiectului, de elasticitatea cererii, de modificarea așteptată a prețurilor de piață sau de alți factori macroeconomici sau sociali etc. (a se vedea exemplele din tabelul 7.1). Cererea previzionată va fi direct corelată cu capacitatea de producție/prestare de servicii instalată prin implementarea proiectului.

Tabelul 7.1

Exemple de variabile de intrare pentru previziunea cererii, pe categorii de proiecte

Categorii de proiecte	Variabile considerate în previziunea cererii
Proiecte de alimentare cu apă	▪ consumul anual total de apă pentru aria geografică vizată de proiect; ▪ consumul mediu pe categorii de consumatori (rezidențiali, industriali, din agricultură); ▪ sezonalitatea consumului; ▪ consumul mediu zilnic (pentru identificarea vârfurilor de cerere).
Proiecte în infrastructura de transport	▪ structura populației și schimbări demografice așteptate; ▪ variabilele macroeconomice (PIB în aria analizată, nivelul veniturilor, rata șomajului, structura economică a regiunii vizate); ▪ structura și dezvoltarea industrială a regiunii (concentrările industriale, resursele naturale, schimbări în lanțurile de distribuție etc.); ▪ elasticitatea în raport cu calitatea serviciilor, timp și preț, ca factor determinant în estimarea volumului de trafic; ▪ politicile de management al traficului (restricții de circulație în zone urbane, taxe suplimentare sau subvenții acordate pentru transport alternativ etc.); ▪ schimbările tehnologice care afectează costul proiectului.
Proiecte în domeniul energiei (electricitate, gaze naturale)	▪ structura rețelei de transport/distribuție; ▪ sursa de energie utilizată; ▪ capacitatea totală instalată; ▪ gradul de utilizare a infrastructurii existente; ▪ volumul anual al importurilor de produse energetice; ▪ pierderile estimate în procesul de producție/distribuție; ▪ capacitatea de stocare etc.
Proiecte în infrastructura de comunicații	▪ condițiile socio-economice (corelate cu nevoile de utilizare a internetului); ▪ nivelul de educație și abilitățile digitale ale populației; ▪ adresabilitatea către anumite zone geografice (de exemplu mediul rural) sau categorii demografice; ▪ accesibilitatea, din perspectiva prețului serviciilor, pentru gospodării, companii sau instituții publice; ▪ gradul în care oferta rezultată în urma implementării proiectului va crea cerere.
Proiecte în infrastructura de cercetare-dezvoltare	▪ numărul de companii, pe categorii, care vor beneficia de serviciile și beneficiile proiectului; ▪ numărul de cercetători, studenți sau profesioniști care vor utiliza infrastructura creată pentru propriile proiecte de cercetare într-un anumit domeniu; ▪ populația țintă, beneficiară a cercetării etc.

În continuare sunt descrise **scenariile/opțiunile**[8] de implementare a proiectului și se definesc modalitățile alternative de realizare a obiectivelor proiectului. Construirea unui **scenariu**/unei **opțiuni** reprezintă o previziune privind maniera tehnico-economică de implementare a activităților proiectului care răspunde integral obiectivelor stabilite (în acest sens, câteva exemple sunt furnizate în tabelul 7.2). Opțiunile aferente analizei cost-beneficiu sunt întotdeauna comparate cu un scenariu de referință și reprezintă modificări față de acel scenariu.

Tabelul 7.2

Exemple de scenarii/opțiuni, în funcție de obiectivul propus

Obiectivul propus	Scenarii/opțiuni (alternative de atingere a obiectivului)
Cea mai bună utilizare a unui teren existent	▪ parc de distracții; ▪ spațiu verde; ▪ parc industrial (de afaceri); ▪ utilizarea pentru agricultură.

[8] Conform legislației naționale (HG 907/2016), termenii de scenariu sau opțiune sunt utilizați cu același înțeles, descriind o alternativă de realizare a proiectului propus.

Obiectivul propus	Scenarii/opțiuni (alternative de atingere a obiectivului)
Reducerea cu 50% a pierderilor unui sistem de furnizare a apei	▪ schimbarea unor echipamente și intervenții minime la nivelul rețelei; ▪ intervenția majoră asupra rețelei (înlocuire parțială sau totală);
Includerea în sistemul de educație formală a tuturor copiilor de vârstă școlară dintr-o arie geografică (zone defavorizate, zone rurale etc.)	▪ reabilitarea anumitor clădiri în care își desfășoară activitatea școlile; ▪ extinderea spațiilor de învățământ în școlile existente; ▪ construirea unor noi școli; ▪ achiziționarea de autobuze școlare.

Analiza scenariilor/opțiunilor posibile (și fezabile în același timp) se face, de obicei, în cadrul studiului de pre-fezabilitate și utilizează **abordarea marginală**, în sensul comparării scenariului „fără proiect" cu scenariul „cu proiect". În urma aplicării tehnicii marginale, fluxurile de numerar generate de implementarea proiectului reprezintă diferența dintre fluxurile de numerar ale scenariului „cu proiect" și cele ale scenariului „fără proiect". În cazul în care proiectul propus este nou și nu presupune o entitate / infrastructură preexistentă, fluxul de numerar marginal este constituit integral din fluxul generat de scenariul „cu proiect".

Scenariul „fără proiect" (***Business as Usual – BAU***, în engleză) reprezintă cea mai bună alternativă pentru proiect și constă într-un scenariu de operațiuni eficiente, în baza unei estimări realiste a continuării situației existente. O altă alternativă pentru scenariul „fără proiect" este reprezentată de **opțiunea cu intervenție minimă** (*do-minimum*, în engleză), în care sunt considerate investiții de capital minimale, care să asigure funcționalitatea entității (pentru evitarea deteriorării și sancțiunilor), furnizarea de bunuri și servicii la același nivel de calitate și sustenabilitatea financiară a operațiunilor.

Scenariul „cu proiect" (sau opțiunea „cu intervenție") reprezintă acțiunile realizate pentru implementarea proiectului, generând costuri și beneficii diferite, în funcție de alternativa de realizare identificată. Conform prevederilor legale[9], în cadrul studiului de fezabilitate trebuie prezentate cel puțin 2 opțiuni de realizare a proiectului. Acestea sunt selectate dintre cele mai eficiente scenarii analizate în faza de prefezabilitate și vor fi departajate în baza unei ACB simplificate.

Exemplul 7.1. *Construirea scenariilor pentru un proiect în infrastructura de transport*

Să considerăm, de exemplu, un proiect constând în reabilitarea unei șosele de centură a unui oraș și modernizarea infrastructurii existente. Opțiunile considerate trebuie să asigure condiții de trafic în siguranță și stoparea procesului de degradare a infrastructurii. În cadrul ACB sunt analizate, pe scurt, alternativele propuse:

- *Scenariul „fără proiect"*: vor fi considerate costurile de întreținere rezultate din starea tehnică actuală a infrastructurii. În lipsa implementării proiectului, starea drumului se va deteriora, astfel încât vor fi necesare permanente lucrări de întreținere pentru a menține secțiunea de drum în bună stare de exploatare. Lucrările regulate de întreținere vor fi efectuate la intervale de trei ani. Un alt aspect ce trebuie luat în considerare se referă la costurile ecologice ale inacțiunii viitoare în raport cu situația curentă.
- *Scenariul „cu proiect"*: acest scenariu presupune implementarea pe deplin a proiectului, ceea ce va genera diminuarea costurilor de întreținere estimate în scenariul anterior. Opțiunile de implementare pot fi diferite din perspectiva: locației noii infrastructuri, soluții tehnice (numărul de benzi, regim de drum expres sau autostradă etc.), numărul și locația punctelor de joncțiune cu alte căi rutiere.

[9] HG 907/2016.

Exemplul 7.2. *Construirea scenariilor pentru un proiect în infrastructura de alimentare cu apă și evacuarea apelor uzate*

Dacă considerăm exemplul unui proiect constând în servicii de furnizare a apei potabile și evacuare a apelor uzate, putem identifica mai multe beneficii ale acestui proiect: îmbunătățirea calității apei potabile și asigurarea sănătății publice; protejarea mediului, în particular a calității apei râurilor naturale și pânzei freatice; maximizarea numărului de locuitori racordați la apa potabilă; sporirea gradului de colectare a apelor reziduale; îmbunătățirea calității serviciilor furnizate de către operatorul local și sporirea fiabilității sistemului de furnizare a apei și colectare a apelor reziduale; reducerea costurilor de exploatare. Având în vedere aceste obiective, scenariul în care infrastructura va fi operată în condițiile actuale nu constituie o opțiune fezabilă. Pentru a aplica analiza marginală, proiectul este evaluat pe baza diferenței dintre scenariul „cu proiect" și un scenariu alternativ „fără proiect" (scenariul BAU, fără niciun fel de investiții sau fără înlocuiri majore).

- *Scenariul „fără proiect"* are la bază următorii parametri:
- ratele de racordare și contorizare sunt păstrate la același nivel din prezent;
- consumul de apă specific va scădea, ca urmare a creșterii costurilor de mentenanță și implicit a prețurilor de furnizare (elasticitate în funcție de preț);
- pierderile de apă vor crește, ca urmare a deteriorării rețelei de distribuție;
- estimări specifice privind elementele de costuri fixe și variabile.
- *Scenariul „cu proiect"* ia în considerare efectele implementării acestuia:
- ratele de racordare la rețelele de furnizare a apei și canalizare cresc proporțional cu acțiunile de extindere a rețelelor, întreprinse în cadrul proiectului;
- ratele de contorizare a tuturor categoriilor de consumatori cresc cu $p\%$ în primii n ani de la finalizarea proiectului;
- pe termen lung, consumul de apă specific va crește ca urmare a diminuării tarifelor de furnizare, prin eliminarea unor costuri fixe de mentenanță (elasticitate în funcție de preț);
- pierderile din rețeaua de distribuție se vor diminua, ducând la diminuarea tarifelor de furnizare;
- estimări specifice privind elementele de costuri fixe și variabile.

Tot în această etapă trebuie evaluate, pentru fiecare scenariu analizat, și efectele directe și indirecte asupra mediului (atingerea obiectivelor privind schimbările climatice, eficiența utilizării resurselor, respectarea principiului „poluatorul plătește" etc.). De asemenea, se va include și o sinteză a studiului de fezabilitate realizat, cu referire la locația proiectului, aspectele tehnice, estimarea nevoilor financiare și perioada de implementare (graficul Gantt).

5. Analiza financiară

Analiza financiară are la bază metoda actualizării (*Discounted Cash Flows*, în engleză) prin care se estimează valoarea prezentă a fluxurilor financiare (intrări de numerar, *inflows,* minus ieșiri de numerar, *outflows*) utilizând o rată de actualizare financiară care reflectă costul de oportunitate al capitalului.

În fundamentarea ratei de actualizare trebuie să ținem cont de câteva repere importante:

- Costul efectiv al capitalului implicat în investițiile finanțate din fonduri publice, reprezentat de rentabilitatea reală a obligațiunilor guvernamentale sau rata reală a dobânzii pe termen lung aferentă împrumuturilor (dacă proiectul este finanțat și din surse private) sau media ponderată a celor două rate (dezavantaj: cel mai bun proiect alternativ ar putea genera un câștig superior ratei reale a dobânzii aferentă împrumuturilor publice sau private);
- Estimarea unei limite maxime pentru valoarea ratei de actualizare = profitul pierdut de pe urma celei mai bune alternative de investiție (un portofoliu financiar adecvat);
- Estimarea unei rate minime acceptabile = referința minimă este multiplicată cu un coeficient, în funcție de riscul specific al proiectului.

Rata de actualizare financiară este impusă de către finanțator. De exemplu, Comisia Europeană recomandă[10] o rată de actualizare de 4% în termeni reali, considerată ca un bun reper privind costul real de oportunitate al capitalului pe termen lung. În funcție de conjunctura și condițiile macroeconomice specifice, statele membre pot ajusta acest reper, astfel încât să asigure condiții de evaluare similare pentru proiecte similare (ca risc, ca domeniu), implementate la nivel național (de exemplu, proiectele în infrastructura de transport comportă riscuri asumate mai mari decât investițiile în reabilitarea unor clădiri din patrimoniul public). În orice situație, utilizarea fondurilor publice impune eficiență socială (banii publici nu trebuie irosiți pentru proiecte inadecvate). Astfel că, pe măsura schimbării condițiilor macroeconomice, a așteptărilor investitorilor și a politicilor publice, aceste rate de actualizare trebuie recalibrate.

Se recomandă realizarea analizei în termeni reali (prețuri constante ale anului de bază), caz în care se va utiliza o rată de actualizare financiară exprimată tot în termeni reali. Dacă previziunea fluxurilor de numerar se face în termeni nominali (prin ajustarea cu indicele estimat al prețurilor de consum), acestea vor fi actualizate utilizând o rată de actualizare financiară exprimată în termeni nominali.

În ceea ce privește numărul de ani pentru care trebuie realizate proiecțiile de fluxuri financiare se utilizează o perioadă de referință recomandată de finanțator. Cu titlu de exemplu, perioadele de referință propuse de Comisia Europeană[11] ca standarde de referință sectoriale sunt prezentate în tabelul 7.3.

Tabelul 7.3

Perioadele de referință propuse de Comisia Europeană pe categorii de proiecte

Categorii de proiecte	Perioada de referință (ani)
Infrastructură de transport (căi ferate, drumuri, porturi și aeroporturi)	25 – 30
Infrastructură de mediu (alimentare cu apă, managementul deșeurilor)	25 – 30
Energie	15 – 25
Infrastructură de comunicații	15 – 20
Infrastructură de cercetare și inovare	15 – 25
Infrastructură de afaceri	10 – 15
Alte sectoare	10 – 15

Din perspectivă fiscală, analiza nu va include taxa pe valoarea adăugată aferentă investițiilor și achizițiilor dacă entitatea care implementează proiectul este înregistrată în scopuri de TVA și va deduce TVA plătită furnizorilor din TVA colectată pentru bunurile livrate sau serviciile prestate[12]. Impozitele directe (pe profit sau pe venit) sunt luate în considerare numai în analiza de sustenabilitate a proiectului; calculele de profitabilitate financiară sunt realizate înainte de impozitarea directă a capitalului[13].

În realizarea analizei financiare se parcurg următoarele etape:

- Evaluarea costului inițial al investiției;
- Estimarea costurilor de operare (exploatare) planificate;
- Estimarea beneficiilor generate de implementarea proiectului;
- Analiza de sustenabilitate a proiectului.

[10] Regulamentul UE nr. 480/2014 care reglementează perioada de programare 2014-2020, art. 19.

[11] Regulamentul UE nr. 480/2014 care reglementează perioada de programare 2014-2020, Anexa 1.

[12] Conform reglementărilor în vigoare (Legea 227/2015 privind Codul Fiscal), dacă bunurile livrate/serviciile prestate sunt scutite de TVA fără drept de deducere (de exemplu, prestarea unor categorii de servicii medicale), TVA aferentă achizițiilor va fi inclusă pe costuri și suportată de către entitatea care implementează proiectul, majorând costurile (atât costul inițial al investiției, cât și costurile operaționale, după caz).

[13] De remarcat că, spre deosebire de proiectele de investiții finanțate din surse private, pentru proiectele finanțate din surse publice nu mai putem discuta despre economii fiscale generate de îndatorare.

5.1. Costul inițial al investiției

Acesta cuprinde elementele necesare construirii și punerii în funcțiune a proiectului (costurile cu achiziția sau producerea activelor fixe, costurile cu punerea în funcțiune – *start-up*, respectiv investiția în capital de lucru necesar, numai în cazul investițiilor productive, care necesită capital de lucru) și este independent de sursele de finanțare sau criteriile de eligibilitate.

Tabelul 7.4

Principalele componente ale costului investiției și estimarea acestora

Componente ale costului inițial al investiției	Repere privind estimarea componentelor costului inițial
Costuri cu achiziția și amenajarea terenului	
Costuri cu asigurarea utilităților necesare obiectivului	
Costuri de proiectare și asistență tehnică (studii de teren; taxe pentru avize, acorduri și autorizații; proiectare și inginerie; proceduri de achiziție, consultanță; asistență tehnică)	▪ costul cu proiectarea și asistența tehnică se estimează, de obicei, ca procent din valoarea investiției de bază
Costuri cu investiția de bază (construcții și instalații; utilaje, echipamente tehnologice și funcționale, inclusiv montaj; utilaje fără montaj și echipamente de transport; dotări; active necorporale)	▪ necesarul cantitativ de mijloace fixe pentru implementarea proiectului se poate prelua din specificațiile tehnice și standardele de cost (dacă acestea există) sau din alte surse; dacă este cazul, în aceeași manieră se estimează și costurile de înlocuire sau investițiile suplimentare necesare pe întreaga perioadă de referință; ▪ costurile materiale necesare implementării proiectului: cantitatea necesară (exprimată în unități de măsură specifice) × numărul de unități × prețul de referință unitar; ▪ în cazul investițiilor productive, investiția inițială în capitalul de lucru = nivelul previzionat al veniturilor (cifra de afaceri) × durata de rotație a capitalului de lucru (zile din cifra de afaceri) / 360.
Alte costuri (cheltuieli cu personalul implicat în implementarea proiectului; organizare de șantier; lucrări de construcții; cheltuieli conexe organizării șantierului; comisioane, taxe, cheltuieli diverse și neprevăzute)	▪ costurile cu organizarea de șantier sunt determinate, de obicei, ca procent din valoarea investiției de bază; ▪ costurile cu personalul: numărul de angajați × numărul de ore lucrate/angajat × tarif (per angajat, per oră, în sumă brută); în estimarea salariului tarifar trebuie să se țină seama ca acesta să nu coboare sub nivelul salariului minim pe economie estimat pentru perioada de previziune; la fondul brut de salarii se adaugă și contribuția asiguratorie pentru muncă (CAM, de 2,25%), suportată de către entitatea inițiatoare a proiectului, în calitate de angajator.
Costuri în vederea predării către beneficiar (pregătirea personalului de exploatare; probe tehnologice și teste etc.)	

În figura 7.1 sunt exemplificate principalele componente ale costului inițial al investiției, în funcție de domeniul de implementare a proiectului de investiții publice.

BCU IASI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Categorii de proiecte	Componente ale costului inițial al investiției														
	cheltuieli de planificare / design, asistență tehnică	achiziție teren	clădiri	construcții civile	echipamente diverse	instalații, conducte	containere de colectare	mijloace de transport	rețele	tehnologie informațională	achiziția drepturilor de proprietate intelectuală	costuri de start-up	cheltuieli de promovare / publicitate	cheltuieli de supervizare	cheltuieli neprevăzute
Infrastructură de transport	✓	✓		✓	✓								✓	✓	✓
Managementul deșeurilor	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓					✓	✓	✓
Alimentare cu apă și canalizare	✓		✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓
Infrastructură în energie	✓	✓			✓				✓	✓			✓	✓	✓
Infrastructură în telecomunicații	✓				✓				✓	✓			✓	✓	✓
Infrastructură de cercetare-dezvoltare	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 7.1. *Principalele componente ale costului inițial al investiției, pe categorii de proiecte*

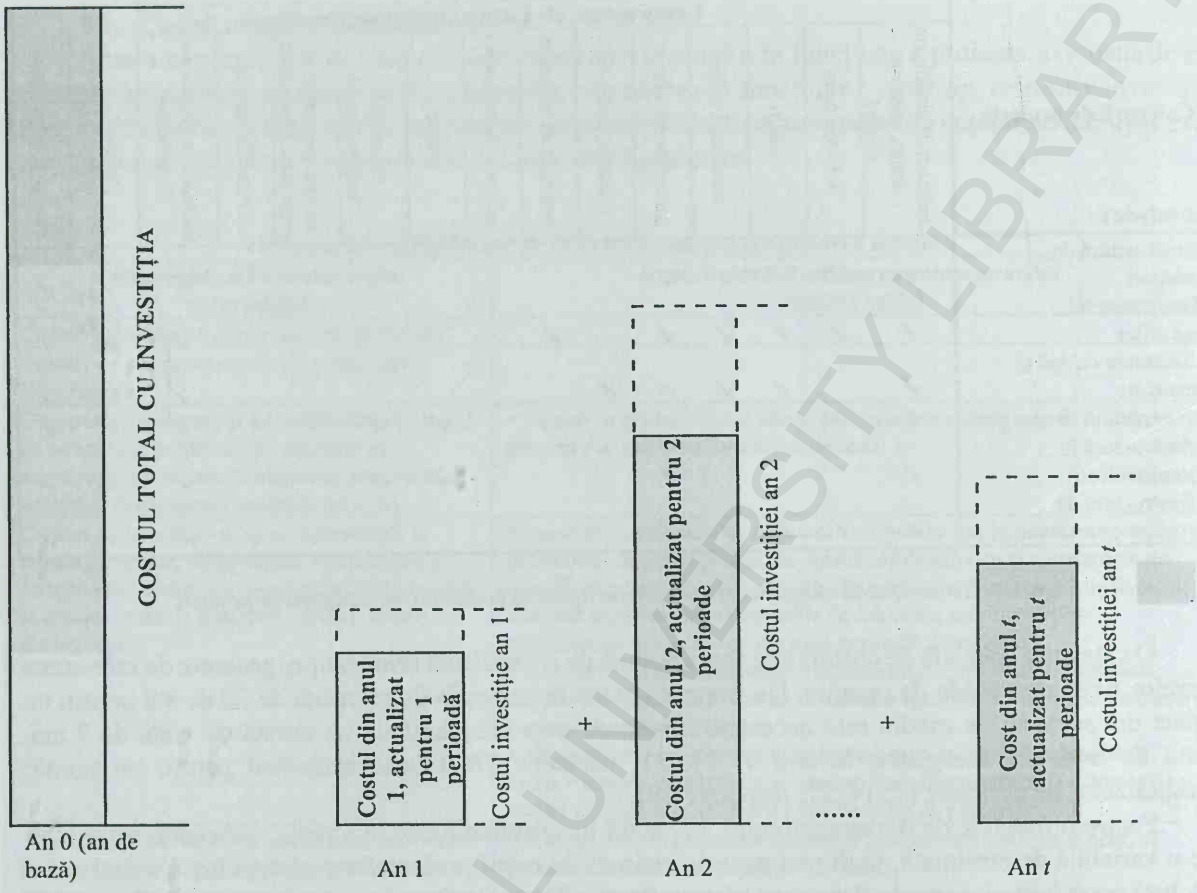
O categorie specială de costuri este reprezentată de costurile de reinvestiție, generate de înlocuirea activelor fixe în perioada de operare. De exemplu, dacă în perioada de referință de 30 de ani pentru un proiect din sectorul de mediu este necesară înlocuirea unor echipamente cu durată de viață de 7 ani, costul de înlocuire înregistrat în anii 7, 14, 21, respectiv 28 trebuie actualizat pentru un număr corespunzător de perioade (7, 14, 21, respectiv 28).

Pentru proiectele de dimensiuni mici, impactul incertitudinii este mai redus, iar costul investiției este o variabilă deterministă, mult mai ușor de estimat. În cazul proiectelor majore, costul inițial are o structură complexă și se poate întinde pe mai mulți ani, fiind calculat ca suma tuturor costurilor anuale actualizate ale proiectului (a se vedea figura 7.1).

De exemplu, dacă implementarea unui proiect, constând în construirea unei infrastructuri de transport rutier, presupune o perioadă de 3 ani (*T0 – T2*) și costuri, exprimate în termeni reali de: 200.000 (în anul *0*), 800.000 (în anul *1*), respectiv 500.000 (în anul *2*), costurile estimate cu investiția vor fi actualizate la momentul inițial (*T0*)[14] la care se realizează analiza și se adoptă decizia. Astfel, în ipoteza unei rate de actualizare de 5% în termeni reali, Costul inițial al investiției = 200.000 + 800.000 / 1,05 + 500.000 / $1{,}05^2$ = 1.415.420

[14] Este evident că numai costurile din anii 1, 2 etc. trebuie actualizate.

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY



Sursa: Vintilă și Grosu (2012a).

Figura 7.2. *Costul inițial al investiției în cazul implementării proiectului pe mai mulți ani*

În corelație cu costul investiției, valoarea rămasă a activelor la sfârșitul perioadei de referință va fi inclusă în valoarea reziduală, *cash inflow* înregistrat în ultimul an pentru care se realizează previziuni privind fluxurile de numerar. O primă abordare este reprezentată de valoarea actualizată a fluxurilor de numerar generate de continuarea operării proiectului după sfârșitul perioadei de referință. În cazul proiectelor care nu generează venituri, valoarea reziduală poate fi estimată ca valoarea rămasă neamortizată a activelor fixe din proiect sau valoarea de piață (de lichidare) a acestora, dacă s-ar vinde la sfârșitul perioadei de referință[15].

Exemplul 7.3. *Costurile cu investiția pentru un proiect în infrastructura de alimentare cu apă*

În tabelul 7.5 sunt prezentate, pentru un orizont de prognoză de 30 de ani, costurile cu investiția inițială, pe componente (anii 1–3), costurile de înlocuire necesare pentru echipamente (1.000 mii EUR în anul 15), respectiv investiția în capital de lucru (anii 1–3).

[15] Pentru mai multe detalii privind estimarea valorii reziduale (terminale) se va vedea Capitolul 3.

BCU "ION CREANGĂ" CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul 7.5

Costuri cu investiția – proiect alimentare cu apă (mii euro, prețuri constante)

Categorii de cost \ Ani	0	1	2	3	4	...	14	15	16	...	30
Achiziție teren	0	0	0								
Planificare/Proiectare	200	100	100								
Pregătire șantier	200	400	100								
Costuri pentru finalizarea lucrărilor	1.000	2.000	300								
Lucrări principale	12.000	24.000	4.000								
Echipamente și instalații	600	1.200	200					1.000			
Instruire personal	600	1.200	200								
Costuri salariale	200	400	100								
Costuri de auditare anuală	1.500	1.500	250								
Supervizare	200	300	100								
Cheltuieli neprevăzute	1.200	2.400	400								
Taxe, avize etc.	1.000	2.000	400								
Costuri cu investiția inițială	**18.700**	**35.500**	**6.150**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.000**	**0**	**0**	**0**
Active curente	400	600	800				1000		1000		
Datorii curente	200	300	300				500		500		
Capital de lucru net	200	300	500								
Modificarea capitalului de lucru net	**200**	**100**	**200**	**0**	**0**	**0**		**0**	**0**	**0**	**0**
Total costuri cu investiția	**18.900**	**35.600**	**6.350**	**0**	**0**	**0**		**1.000**	**0**	**0**	**0**

5.2. Costuri de operare

Această categorie cuprinde costurile generate de operarea și menținerea infrastructurii create la standardele de calitate asumate prin implementarea proiectului, mai puțin cheltuielile care nu generează ieșiri de numerar (de exemplu, amortizări și deprecieri, constituirea de provizioane pentru cheltuieli neprevăzute etc.). De asemenea, în costurile operaționale nu sunt incluse nici costurile cu finanțarea investiției (dobânzile), considerate numai în cadrul analizei de sustenabilitate. Costurile operaționale depind de domeniul în care este realizat proiectul (pentru exemple specifice, pe categorii de proiecte, se va vedea figura 7.3).

Tabelul 7.6

Principalele componente ale costurilor de operare și estimarea acestora

Componente ale costurilor de operare	Repere privind estimarea componentelor costurilor de operare
Costuri directe de producție (materiale și servicii, personal, întreținere, costuri generale de producție)	▪ costurile materiale: consumul specific × costul unitar (se ia]n considerare rata de creștere în termeni reali a costurilor materialelor); ▪ consumurile de utilități: cantitatea consumată (unități de măsură specifice) × tariful de furnizare unitar; ▪ costurile cu personalul: necesarul de personal în urma implementării proiectului × tarif (per angajat, per oră; se ia în considerare rata de creștere în termeni reali pentru salariul mediu estimată în cadrul scenariului macroeconomic); la fondul brut de salarii se adaugă și contribuția asiguratorie pentru muncă (CAM, de 2,25%), suportată de către entitatea inițiatoare a proiectului, în calitate de angajator; ▪ costurile cu mentenanța: cantitatea de servicii de mentenanță necesară × tariful / unitatea de măsură specifică (luând în considerare o rată de creștere în termeni reali a acestor costuri).
Costuri administrative și generale (chirii, cheltuieli de administrare și management, asigurări, taxe de mediu)	
Costuri de vânzare și distribuție	

BIBLIOTECA CENTRALĂ UNIVERSITARĂ LIBRARY

Pentru o estimare riguroasă a costurilor operaționale pentru perioada de referință, separarea acestora în fixe (costuri cu materialele sau mentenanța suportate chiar dacă infrastructura nu este exploatată, cu personalul administrativ etc.) și variabile (se modifică în funcție de intensitatea cu care este utilizată infrastructura) poate fi utilă. De asemenea, pot fi previzionate distinct: costuri directe (materiale, salariale suportate în legătură cu procesul de producție de bunuri sau prestare de servicii), respectiv indirecte (materiale și salariale indirecte, cheltuieli administrative, chirii, utilități, diverse taxe, asigurări etc.).

Un alt aspect important se referă la evitarea dublei contabilizări a costurilor. De exemplu, să presupunem că pentru construcția unei infrastructuri rutiere în costul inițial al investiției se include și construirea unui parapet care să reducă nivelul de zgomot generat de traficul intens asupra cartierul rezidențial aflat în vecinătatea sa.

Categorii de proiecte	Principalele categorii de costuri operaționale															
	cheltuieli cu personalul	energie, alte utilități	combustibil	cheltuieli cu mentenanța curentă	cheltuieli materiale	servicii	cheltuieli aferente colectării taxelor de utilizare	cheltuieli privind controlul traficului	cheltuieli administrative și de management	cheltuieli de transport	certificate verzi	taxe pentru trafic internet	cheltuieli cu obținerea și menținerea de	Servicii de consultanță	Campanii de promovare	Cheltuieli de training
Infrastructură de transport	✓			✓			✓	✓	✓							
Managementul deșeurilor	✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓						
Alimentare cu apă și canalizare	✓	✓		✓	✓	✓			✓							
Infrastructură în energie	✓	✓		✓	✓	✓			✓		✓					
Infrastructură în telecomunicații	✓	✓		✓		✓			✓			✓				
Infrastructură de cercetare-dezvoltare	✓	✓			✓	✓			✓				✓	✓	✓	✓

Figura 7.3. *Principalele componente ale costurilor operaționale, pe categorii de proiecte*

În acest caz, în costurile de natură socială (externalități negative aferente implementării proiectului)[16] vor fi cuantificate numai costurile generate de nivelul de zgomot în condiții de construire a parapetului (care are drept efect așteptat reducerea nivelului de zgomot, deci un cost social, din perspectiva comunității afectate, mai redus).

Exemplul 7.4. *Costurile operaționale pentru un proiect în infrastructura de alimentare cu apă*

Continuând exemplul 7.3, în tabelul 7.7 sunt incluse, pentru perioada de previziune de 30 de ani, categoriile de costuri operaționale constând în:

- costuri cu apa brută – estimate pornind de la consumul de apă de 25.000 m^3 identificat pentru primul an în urma analizei cererii și prețul de 0,7 EUR/m^3; ratele de creștere pentru consum și preț sunt prognozate pentru întreaga perioadă de referință de 30 de ani;
- costuri cu materiale și substanțe chimice pentru tratarea apei – previzionate la 700 mii EUR pentru primul an, considerând rate de creștere a acestora cu 2% (primii 3 ani), 1,5% (următorii 3 ani), respectiv 1% (pentru perioada rămasă);

[16] Mai multe detalii despre externalitățile generate de implementarea unui proiect și maniera de cuantificare a acestora sunt prezentate în secțiunea următoare a acestui capitol (Analiza economică).

- costuri cu energia electrică pentru obținerea și distribuția apei potabile – conform specificațiilor tehnice, se consideră un consum de electricitate de 0,8 KWh/m^3 apă, la un preț de 0,08 EUR/kWh care va crește cu o rată anuală de 2% (în primii 2 ani), respectiv 1,5% (în următorii ani);
- costuri cu personalul (fond brut de salarii și asigurări sociale ale angajatorului) – previzionate pornind de la un număr de 250 angajați în primul an de exploatare, 280 în al doilea an, respectiv 300 de persoane în următorii ani și de la un salariu net mediu lunar de 370 EUR (ce urmează să crească cu 3%/an în primii 4 ani, cu 4%/an în următorii 5 ani și cu 5%/an pentru restul perioadei); conform legislației fiscale în vigoare, se consideră un raport salarii nete/salarii brute de 58,5% și contribuția asiguratorie pentru muncă de 2,25% din fondul brut de salarii;
- costurile de mentenanță și alte costuri (generale/administrative) – sunt previzionate pornind de la nivelul actual și sunt ajustate cu rate anuale de creștere de 2% (anii 2-4), 1,5% (anii 5-7) și 1% (anii 8-30).

Tabelul 7.7

Costuri operaționale proiect alimentare cu apă (mii euro, prețuri constante)

Anii / Categorii de cost	1	2	3	4	5	6	...	10	15	25	30
Rata de creștere anuală a consumului de apă		2%	2%	1%	0,5%	0,5%		0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Consumul de apă (mii m^3)	25.000	25.500	26.010	26.270	26.401	26.533		27.068	27.752	29.171	29.907
Rata de creștere anuală a prețului apei brute		3%	2%	1%	1%	1%		1%	1%	1%	1%
Preț apă brută (EUR/m^3) (termeni reali)	0,7000	0,7210	0,7354	0,7428	0,7502	0,7577		0,7885	0,8287	0,9154	0,9621
Costuri cu apa brută (mii EUR)	*17.500*	*18.386*	*19.128*	*19.513*	*19.806*	*20.105*		*21.342*	*22.997*	*26.703*	*28.773*
Rata de creștere anuală a costului materialelor/substanțelor chimice		2%	2%	2%	1,5%	1,5%		1%	1%	1%	1%
Costuri cu materialele și substanțele chimice (mii EUR)	*700*	*714*	*728*	*743*	*754*	*765*		*800*	*841*	*929*	*977*
Consumul de energie electrică (mii Kwh)	20.000	20.400	20.808	21.016	21.121	21.227		21.654	22.201	23.337	23.926
Rata de creștere anuală a prețului energiei electrice		2%	2%	1,5%	1,5%	1,5%		1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
Preț (EUR/Kwh) (termeni reali)	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09		0,09	0,10	0,12	0,12
Costuri cu energia electrică (mii EUR)	*1.600*	*1.665*	*1.732*	*1.775*	*1.811*	*1.847*		*2.000*	*2.209*	*2.695*	*2.977*
Număr de angajați (persoane)	250	280	300	300	300	300		300	300	300	300
Rata de creștere anuală privind salariul net		3%	3%	3%	3%	4%		4%	5%	5%	5%
Salariul mediu net /lună (EUR)	370	381	393	404	416	433		507	640	1043	1332
Salarii nete anuale totale (mii EUR)	1.110	1.280	1.413	1.456	1.499	1.559		1.824	2.306	3.756	4.793
Fond anual de salarii (mii EUR, sumă brută)	1.897	2.189	2.416	2.488	2.563	2.665		3.118	3.941	6.420	8.194

Anii / Categorii de cost	1	2	3	4	5	6	...	10	15	25	30
Asigurări sociale angajator (CAM) (mii EUR)	43	49	54	56	58	60		70	89	144	184
Costuri de personal (inclusiv asigurări sociale) (mii EUR)	*1.940*	*2.238*	*2.470*	*2.544*	*2.620*	*2.725*		*3.188*	*4.030*	*6.565*	*8.378*
Rata de creștere anuală privind costurile de mentenanță / reparații		2%	2%	2%	1,5%	1,5%		1%	1%	1%	1%
Costuri de mentenanță / reparații (mii EUR)	*1.100*	*1.122*	*1.144*	*1.167*	*1.185*	*1.203*		*1.258*	*1.322*	*1.460*	*1.535*
Rata anuală de creștere privind alte costuri		2%	2%	2%	1,5%	1,5%		1%	1%	1%	1%
Alte costuri (costuri administrative etc.)	*650*	*663*	*676*	*690*	*700*	*711*		*743*	*781*	*863*	*907*
Total costuri operaționale (mii EUR)	**23.490**	**24.787**	**25.879**	**26.432**	**26.877**	**27.356**		**29.332**	**32.181**	**39.214**	**43.546**

5.3. Cuantificarea beneficiilor financiare

Beneficiile (veniturile) reprezintă intrări de numerar din vânzarea bunurilor sau prestarea serviciilor rezultate din exploatarea infrastructurii implementate prin intermediul proiectului analizat și se determină astfel: cantitate vândută × preț/tarif mediu de vânzare. Ca și în cazul costurilor, veniturile nemonetare (din provizioane, din diferențe de curs valutar etc.) nu sunt luate în considerare. De asemenea, dacă bunurile/serviciile vândute sunt supuse TVA, valoarea acesteia nu se include în veniturile aferente exploatării[17].

Similar situației de la costuri, și în cazul beneficiilor trebuie evitată dubla contabilizare a acestora pentru obținerea unor rezultate corect fundamentate. De exemplu, în urma construirii unei infrastructuri de transport un beneficiu poate fi reprezentat de diminuarea costurilor de operare ale agenților economici transportatori. Dacă aceștia decid, ca urmare a eficientizării operațiunilor, să investească în noi mijloace de transport cu care își extind activitatea, considerarea beneficiilor financiare generate de intensificarea traficului reprezintă un exemplu de dublă contabilizare a beneficiilor.

Tabelul 7.8

Exemple de beneficii financiare (venituri) pe categorii de proiecte

Categorii de proiecte	Beneficii financiare
Infrastructură de transport (căi ferate, drumuri, porturi și aeroporturi)	▪ taxe de utilizare a infrastructurii rutiere sau feroviare; ▪ taxe de pod; ▪ taxe de aeroport; ▪ taxe pentru vehicule grele etc.
Infrastructură de mediu (alimentare cu apă, managementul deșeurilor)	▪ tarife pentru apa potabilă furnizată; ▪ tarife pentru colectarea și tratarea apelor uzate; ▪ tarife pentru colectarea deșeurilor menajere; ▪ venituri din vânzarea produselor rezultate prin prelucrarea deșeurilor (materiale reciclate, compost etc.); ▪ venituri din vânzarea energiei electrice sau termice rezultate din arderea deșeurilor, inclusiv certificate verzi pentru obținerea de energie din surse regenerabile.

[17] În cazul acesta, entitatea care exploatează infrastructura este înregistrată ca plătitor de TVA și va deduce TVA aferentă achizițiilor din TVA colectată pentru livrările de bunuri/servicii, urmând să plătească diferența pozitivă la bugetul de stat.

Categorii de proiecte	Beneficii financiare
Energie	▪ venituri din vânzarea de energie electrică sau combustibili; ▪ tarife plătite de utilizatorii infrastructurii pentru transportul de energie electrică, gaze naturale etc.
Infrastructură de comunicații	▪ tarife pentru servicii de transmitere de date; ▪ taxe pentru conexiunea la rețeaua de comunicații; ▪ taxe pentru echipamente utilizate de către consumatori; ▪ venituri din închirierea infrastructurii dezvoltate etc.
Infrastructură de cercetare și inovare	▪ venituri din servicii de consultanță; ▪ venituri din prestare de servicii de cercetare; ▪ venituri din comercializarea sau cedarea folosinței drepturilor de proprietate intelectuală (licențe, brevete); ▪ venituri de la populația generală care utilizează bunurile / serviciile rezultate în urma proiectelor de cercetare.

5.4. Surse de finanțare și sustenabilitatea financiară

Posibilele surse de finanțare a proiectelor de investiții publice sunt:

- fonduri externe (nerambursabile, granturi UE);
- contribuție publică națională (bugetul de stat, bugetele locale);
- contribuție a entității care implementează proiectul (din surse proprii sau împrumutate);
- contribuție privată (în cadrul parteneriatelor public-privat).

Indiferent de modalitatea de finanțare, proiectul trebuie să fie sustenabil din punct de vedere financiar, în sensul că intrările de numerar (*inflows*, reprezentate de venituri operaționale, subvenții și transferuri primite, surse de finanțare) trebuie să fie superioare ieșirilor de numerar (*outflows*, provenind din costul investiției și cu înlocuirea activelor pe parcursul exploatării, costuri operaționale, rambursarea împrumuturilor și plăți de dobânzi, impozitul pe profit/venit și alte impozite directe datorate) pe întreaga perioadă de referință a proiectului. Asigurarea sustenabilității reprezintă un criteriu de conformitate, dovedindu-se astfel că nu se manifestă riscul de lipsă de lichiditate. În cazul proiectelor de extindere a unei infrastructuri deja existente, sustenabilitatea financiară trebuie dovedită atât la nivelul proiectului (utilizând principiul fluxurilor de numerar marginale), dar și la nivelul întregii entități (situația cu proiect – în urma implementării proiectului promotorul acestuia nu va înregistra fluxuri de numerar negative). Valoarea reziduală nu este inclusă în fluxurile de numerar de intrare, cu excepția cazului în care activele din proiect sunt efectiv lichidate la sfârșitul perioadei de referință a proiectului.

5.5. Rentabilitatea financiară

Performanța financiară a proiectului este măsurată din două perspective, astfel:

Rentabilitatea investiției (*ROI – Return on Investment*, în engleză) – compară fluxurile de numerar de intrare actualizate (veniturile marginale și valoarea reziduală) cu fluxurile de numerar actualizate de ieșire (costurile marginale cu investiția și cele operaționale) și stabilește dacă se recuperează costurile totale cu investiția, indiferent de sursele de finanțare utilizate[18]

Valoarea actualizată netă financiară (investiție): VANF(C)

$$VANF(C) = S_0 + \frac{S_1}{(1+i)^1} + \frac{S_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{S_n}{(1+i)^n} \quad (7.1)$$

unde:

S_t – fluxul financiar net (*inflow – outflow*) din anul *t*, determinat conform precizărilor anterioare;

i – rata de actualizare financiară

[18] De remarcat faptul că în calculul rentabilității investiției nu se includ: costul finanțării (dobânzile) și impozitele directe plătite (pe profit/venit).

Dacă VANF(C) este negativă, costurile actualizate nu se acoperă din veniturile actualizate generate de proiect și este necesară asistență financiară din fonduri publice; dacă VANF(C) este pozitivă, proiectul este performant din punct de vedere financiar și nu sunt necesare fonduri publice pentru finanțare.

Rata internă de rentabilitate financiară (investiție): RIRF(C) – este rata de actualizare care egalează VANF(C) cu zero, ca soluție a ecuației:

$$0 = \sum \frac{S_t}{(1+RIRF(C))^t} \qquad (7.2)$$

RIRF(C) reprezintă un reper pentru rata așteptată de remunerare a investiției realizate. Dacă RIRF(C) < rata de actualizare financiară (i), atunci veniturile actualizate nu acoperă costurile totale actualizate și este nevoie de asistență financiară din surse publice.

A. Rentabilitatea capitalului (*ROC – Return on Capital*, în engleză) – examinează performanța proiectului din perspectiva capitalului (propriu sau împrumutat) investit de promotorul acestuia; sunt comparate intrările de numerar (*inflows* – provenind din veniturile operaționale și valoarea reziduală, fără a include subvențiile sau transferurile) cu ieșirile de numerar (*outflows* – reprezentate de această dată numai de costurile operaționale, capitalul investit de inițiatorul proiectului, rambursările de credite și plățile de dobânzi). De remarcat faptul că în ieșirile de numerar nu este inclusă de această dată partea din investiția inițială care este finanțată din fonduri nerambursabile, ceea ce scade presiunea asupra inițiatorului proiectului.

Valoarea actualizată netă financiară (capital): VANF(K)

$$VANF(K) = F_0 + \frac{F_1}{(1+i)^1} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \cdots + \frac{F_n}{(1+i)^n} \qquad (7.3)$$

unde:

F_t – fluxul financiar net (*inflow – outflow*) din anul *t*, determinat conform precizărilor anterioare[19]

i – rata de actualizare financiară

Dacă VANF(C) este negativă, atunci finanțarea din surse publice (nerambursabilă) este necesară. Cum pentru calculul VANF(K) se va utiliza un cost inițial al investiției mai mic (constituit numai din partea de investiție avansată de inițiatorul proiectului), implicit VANF(K) va fi mai mare decât VANF(C), chiar pozitivă în unele cazuri. Putem întâlni 3 situații din această perspectivă:

- Dacă VANF(K) este pozitivă (și suficient de mare) înseamnă că în elaborarea ACB este necesară mai multă rigurozitate, fie că proporția de finanțare nerambursabilă este prea mare si ar trebui ajustată.
- Dacă VANF(K) este aproape de zero înseamnă că proporția de finanțare nerambursabilă este cea corectă.
- Dacă VANF(K) rămâne negativă, nu înseamnă că proiectul va fi respins; acesta este un rezultat des întâlnit în cazul proiectelor cu finanțare nerambursabilă și este acceptabil în special în cazul proiectelor care nu generează venituri. În acest caz, există indicii că proporția de finanțare din surse publice, nerambursabile, nu este corect determinată și trebuie crescută. În plus, acceptarea unui proiect depinde și de nivelul beneficiilor și costurilor sociale pe care acesta le generează (care vor fi cuantificate în cadrul Analizei economice). Dacă proiectul este benefic pentru societate poate fi acceptat și dacă are VANF(K) negativă.

[19] Spre deosebire de S_t (determinat pentru VANF(C)), F_t (determinat pentru VANF(K)) include, la ieșirile de numerar, numai partea din costul inițial al investiției finanțată de către promotorul proiectului, în timp ce în costurile operaționale sunt incluse și ieșirile de numerar generate de finanțare (rambursări de credite și plăți de dobânzi, dacă este cazul).

Rata internă de rentabilitate financiară (capital): RIRF(K) – este rata de actualizare care egalează VANF(K) cu zero, ca soluție a ecuației (unde F_t reprezintă fluxul net de numerar, determinat pe baza intrărilor și ieșirilor, așa cum este precizat mai sus):

$$0 = \sum \frac{F_t}{(1+RIRF(K))^t} \qquad (7.4)$$

Deoarece fluxurile financiare actualizate vor fi egalate cu un nivel mai mic al investiției inițiale (numai partea investită de către inițiatorul proiectului), este de așteptat ca RIRF(K) să fie mai mare decât RIRF(C). Și în acest caz putem întâlni 3 situații:

- Dacă RIRF(K) se situează mult peste nivelul ratei de actualizare și este mai mare decât profitabilitatea medie a sectorului, concluzia este aceeași ca și în cazul VANF(K) foarte mare: proporția de finanțare nerambursabilă este prea ridicată si ar trebui diminuată.
- Dacă RIRF(K) este apropiat de rata de actualizare înseamnă că proporția de finanțare nerambursabilă este cea corectă.
- Dacă RIRF(K) rămâne în continuare sub nivelul ratei de actualizare, ceea ce înseamnă că nu se obține o rată de rentabilitate adecvată comparativ cu reperul reprezentat de rata de actualizare financiară (de exemplu, 4% în termeni reali), proiectul poate fi acceptat dacă nu este unul generator de venituri (completând analiza în etapa Analizei economice). În cazul proiectelor de investiții productive (care generează venituri), acesta poate fi totuși acceptat dacă RIRF(K) mai mic decât rata de actualizare se situează cel puțin la nivelul de profitabilitate a sectorului în care va fi implementată investiția.

6. Analiza economică

Analiza economică este o etapă suplimentară (care nu se regăsește în analiza proiectelor finanțate din surse private) și este necesară atunci când indicatorii de performanță financiară sugerează nevoia de asistență financiară nerambursabilă. În baza principiului utilizării eficiente a banilor publici, în cadrul analizei economice trebuie justificată necesitatea implementării proiectului, prin considerarea și a externalităților asupra societății rezultate din implementarea proiectului, care pot fi atât pozitive (beneficii sociale), cât și negative (costuri sociale).

Obiectivul analizei economice este de a cuantifica monetar impactul factorilor non-financiari în urma implementării proiectului, estimând influența pe care acesta o are asupra bunăstării economice a regiunii sau a țării, justificând astfel acceptabilitatea proiectului la nivelul întregii societăți. Este obligatorie doar în cazul unor proiecte de investiții majore.

Conceptul ce stă la baza acestui tip de analiză este acela de „prețuri umbră" (contabile), evaluate în termeni de cost de oportunitate social, în locul prețurilor distorsionate ce pot fi observate pe piață. În acest sens, se realizează următoarele corecții:

- corecții fiscale;
- transformarea prețurilor de piață în prețuri umbră;
- corecții privind externalitățile.

După realizarea acestor corecții, beneficiile și costurile sociale estimate la momente diferite de timp se actualizează utilizând o rată de actualizare socială. Ca și în cazul ratei de actualizare financiare, finanțatorul recomandă utilizarea unei rate standard de actualizare socială (de exemplu, Comisia Europeană recomandă o rată de 5% pentru proiectele majore implementate în statele cărora li se adresează Fondul de Coeziune[20] și 3% pentru restul statelor membre). Aceste rate pot fi ajustate la

[20] State care au un nivel al PIB/locuitor mai mic decât 90% din media la nivelul UE; pentru perioada de programare 2014-2020, acestea sunt: Bulgaria, Croația, Cipru, Republica Cehă, Estonia, Grecia, Ungaria, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, Portugalia, România, Slovacia și Slovenia.

nivelul unei țări, în baza unor argumente care țin de previziunile privind creșterea economică, cu condiția aplicării lor unitare pentru proiecte similare ca risc, proiecte din același domeniu etc.

Corecțiile fiscale

Acestea țin cont de următoarele aspecte:

- prețurile achizițiilor, respectiv, vânzărilor nu includ TVA;
- prețurile achizițiilor nu includ impozite directe sau indirecte (cu excepția contribuțiilor sociale plătite pentru fondul de salarii); există și situații în care anumite taxe sunt incluse, din perspectiva corecțiilor pentru externalități (de exemplu, taxe pentru emisii, menite să descurajeze externalitățile negative asupra mediului);
- prețurile/tarifele utilizate ca reper pentru vânzări nu includ transferurile și subvențiile acordate de o entitate publică.

Prețurile umbră

Dacă prețurile de piață nu reflectă costul de oportunitate al ieșirilor (*outputs*, în engleză) și intrărilor (*inputs*, în engleză), acestea trebuie convertite în prețuri umbră (*shadow prices*, în engleză) care se aplică elementelor considerate în cadrul analizei financiare. În funcție de categoria la care se referă, în stabilirea prețurilor umbră se aplică următoarele principii:

- Pentru ieșiri: disponibilitatea marginală a consumatorilor de a plăti (*Willingness-to-Pay*, în engleză) – cuantifică suma maximă pe care consumatorii sunt dispuși să o plătească pentru o unitate din bunurile/serviciile produse prin intermediul proiectului și reflectă beneficiile directe obținute de aceștia;
- Pentru intrări de bunuri care se pot comercializa: se folosesc așa-numitele prețuri de frontieră (*border prices*, în engleză) care reprezintă costul de import al bunurilor, fără a include taxele vamale aplicabile la intrarea pe teritoriul național; aceste prețuri pot fi exprimate ca valoare absolută sau ca procent din prețul normal al bunurilor;
- Pentru intrări care nu se comercializează: se folosesc factori de conversie standard, care reprezintă diferența medie dintre prețurile internaționale și prețurile naționale; metoda se aplică în cazul unor elemente precum: costuri administrative, servicii intermediare etc.;
- Pentru teren, echipamente, instalații, lucrări de construcții etc.: se folosesc ipoteze care să reflecte costul de oportunitate al acestor intrări; de exemplu, dacă se consideră că prețul de piață al terenului utilizat în cadrul proiectului reflectă costul de oportunitate al acestuia dat de potențialele utilizări alternative, atunci se va utiliza această ipoteză; dacă se consideră că alte valori ar fi mai relevante (arenda ce ar putea fi primită sau despăgubirile în caz de expropriere), acestea vor fi utilizate în stabilirea prețurilor umbră care să reflecte diferența dintre costul de oportunitate și prețul distorsionat utilizat în cadrul analizei financiare;
- Pentru costurile salariale: se utilizează „salariile umbră", care reprezintă tot un factor de conversie care să reflecte costul de oportunitate al forței de muncă.

Factorul de conversie standard

$$FCS = (I + E) / (I + E + TV) \quad (7.5)$$

unde:

FCS – Factorul de conversie standard

I – valoarea totală a importurilor realizate într-un stat (în prețuri umbră, prețuri CIF);

E – valoarea totală a exporturilor realizate dintr-un stat (în prețuri umbră, prețuri FOB);

TV – totalul taxelor vamale și alte taxe aferente importurilor realizate.

$$PU_i = FCS \times P_i \quad (7.6)$$

unde:

PU_i – prețul umbră al bunurilor importate în proiect;

P_i – prețul de piață al bunurilor importate în proiect.

FCS se utilizează pentru stabilirea prețurilor umbră în cazul achizițiilor realizate din afara spațiului comunitar. În cazul achizițiilor intra-comunitare (realizate dintr-un alt stat membru UE) se poate utiliza un FCS = 1 (deoarece nu se aplică taxe vamale de import).

Exemplul 7.5. *Determinarea factorului de conversie standard*

Presupunem că pentru un stat se cunosc următoarele valori: I = 40.000 mil. EUR, E = 30.000 mil. EUR, respectiv TV = 1.000 mil. EUR. Achizițiile de bunuri în cadrul proiectului analizat au un preț de piață de 20.000 EUR.

În aceste condiții, FCS = (40.000 + 30.000) / (40.000 + 30.000 + 1.000) = 0,9859[21] și va fi utilizat pentru conversia în prețuri umbră a intrărilor de bunuri realizate în cadrul proiectului.

$PU_i = 0{,}9859 \times 20.000 = 19.718$ EUR

Factorul de conversie pentru costuri materiale

$$FC = (1 - T) \times (1 - TVA) \quad (7.7)$$

unde:

FC – Factorul de conversie;

T – cota de taxă vamală aplicabilă materialelor, dacă acestea ar fi importate;

TVA – cota de TVA aplicabilă.

$$PU_i = FC \times P_i \quad (7.8)$$

unde:

PU_i – prețul umbră al materialelor achiziționate în proiect;

P_i – prețul de piață al materialelor achiziționate în proiect.

Exemplul 7.6. *Determinarea factorului de conversie pentru materiale*

Presupunem că în cadrul proiectului analizat se achiziționează materiale de 50.000 EUR, iar impozitele indirecte aferente acestora sunt: taxe vamale de 10% și TVA de 19%.

În aceste condiții, FC = (1 – 0,1) × (1 – 0,19) = 0,729 și va fi utilizat pentru conversia în prețuri umbră a materialelor achiziționate în cadrul proiectului.

$PU_i = 0{,}729 \times 50.000 = 36.450$ EUR

Salarii umbră

Acestea cuantifică costul de oportunitate al forței de muncă utilizate. În funcție de nivelul de ocupare dintr-o economie și de categoriile de angajați utilizați în cadrul proiectului (calificare înaltă, medie, necalificați) sunt stabilite criterii diferite de realizare a conversiei salariilor reale în salarii umbră[22]. Cea mai simplă metodă ce poate fi utilizată în acest sens este:

$$SU_i = S \times (1 - t) \quad (7.9)$$

[21] Acești factori de conversie nu sunt calculați pentru fiecare proiect în parte, ci sunt furnizați de instituții abilitate ale statului.

[22] Pentru detalii se va vedea: European Commission, DG for Regional and Urban Policy, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, Anexa 4.

ACUNIVERSITY LIBRARY

unde:

SU_i – salariul umbră;

S – salariul real;

t – cota de impozitare a veniturilor.

Dacă economia în care este implementat proiectul este caracterizată de un nivel ridicat al șomajului, în special pentru forța de muncă necalificată (de exemplu, în construcții), se poate folosi o formulă ajustată, astfel:

$$SU_i = S \times (1 - t) \times (1 - s) \quad (7.10)$$

unde:

s – rata șomajului.

Exemplul 7.7. *Determinarea salariilor umbră*

Presupunem că în cadrul proiectului costurile salariale sunt de 200.000 EUR anual, iar impozitul pe venit aplicat este de 10%.

În aceste condiții, $SU_i = 200.000 \times (1 - 0,1) = 180.000$ EUR

Cuantificarea externalităților sociale

În continuare sunt prezentate câteva exemple de efecte benefice de natură socială (externalități pozitive ale implementării proiectului) care pot justifica implementarea acestuia, chiar dacă indicatorii nu atestă o performanță financiară a investiției.

Tabelul 7.9

Exemple de externalități sociale și cuantificarea acestora

Categorii de proiecte	Beneficii sociale	Repere privind cuantificarea beneficiilor sociale
Infrastructură de transport	▪ reducerea timpului petrecut în trafic;	▪ costul marginal de operare al transportatorilor (carburant, servicii de întreținere, forța de muncă) × numărul de ore economisite SAU valoarea unei ore de muncă × numărul de ore economisite (sursa datelor: statistici ale transportatorilor);
	▪ reducerea numărului de zile de spitalizare în cazul accidentelor rutiere;	▪ numărul mediu de zile de spitalizare în cazul accidentelor rutiere × valoarea unei zile de spitalizare (sursa datelor: statistici medicale gestionate de spitale, case de asigurări de sănătate, asigurători);
	▪ reducerea numărului de zile de concediu medical în cazul accidentelor rutiere;	▪ numărul mediu de zile de viață sănătoasă câștigate × valoarea unei zile de muncă (se determină numai pentru persoanele active pe piața muncii; sursa datelor: statisticile referitoare la piața muncii);
	▪ îmbunătățirea calității aerului prin reducerea poluării (respectiv a emisiilor de dioxid de carbon, de sulf, metale grele, praf);	▪ cantitatea de substanțe dăunătoare care nu se mai propagă în atmosferă × valoarea unitară a prejudiciului (sursa datelor: studii de cercetare pe sectoare de activitate);
Infrastructură de mediu	▪ reducerea incidenței bolilor ca urmare a disponibilității apei potabile curente;	▪ numărul de zile de viață sănătoasă câștigate × valoarea unei zile de muncă (sursa datelor: statisticile referitoare la piața muncii);
	▪ creșterea numărului de locuitori racordați la rețele de distribuție a apei potabile;	
	▪ sporirea gradului de colectare a apelor reziduale;	
	▪ reducerea pagubelor potențiale în urma unor inundații, prin construirea de diguri și managementul cursurilor de apă;	▪ suprafețele afectate de inundații × valoarea medie a pagubelor calculate pentru fiecare tip de teren/clădire în parte (sursa datelor: statistici privind dezastrele naturale și datele privind despăgubirile plătite de societățile de asigurări).

BCU IAȘI CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Categorii de proiecte	Beneficii sociale	Repere privind cuantificarea beneficiilor sociale
Energie	▪ realizarea de economii de energie și reducerea costurilor de exploatare în general	
Diverse categorii de proiecte	▪ creșterea speranței de viață sănătoasă a populației, ca urmare a unor servicii medicale, sociale etc. mai performante;	▪ numărul de ani de viață sănătoasă câștigați × cu valoarea statistică a vieții (sursa datelor: firme de asigurări de viață, OMS – speranța de viață, speranța de viață sănătoasă, structura pe grupe de vârstă a populației etc.);
	▪ reducerea șomajului prin crearea de noi locuri de muncă (permanente și/sau temporare); ▪ creșterea veniturilor bugetare (impozit pe venit, contribuții sociale obligatorii).	▪ numărul de locuri de muncă × salariul mediu × numărul de luni de activitate × cotele de impozit și contribuții sociale (cumulat, atât pentru angajat, cât și pentru angajator).

Similar analizei financiare, și pentru costurile sau beneficiile sociale trebuie evitată dubla contabilizare a acestora. Inclusiv valoarea reziduală trebuie estimată în prețuri umbră, în funcție de metoda de estimare a acesteia folosită în cadrul analizei financiare: fie ca valoare actualizată a beneficiilor nete obținute după perioada de referință, fie prin aplicarea unui factor de conversie, dacă a fost estimată ca valoare de lichidare a activelor din proiect.

Rentabilitatea economică

După cuantificarea monetară și ajustarea beneficiilor și costurilor sociale, performanța economică a proiectului este măsurată prin intermediul a doi indicatori, care țin cont, de această dată, de costurile de oportunitate pentru bunuri și servicii (în locul prețurilor de piață care pot fi distorsionate) și de externalitățile sociale și de mediu generate prin implementarea proiectului.

Valoarea actualizată netă economică : VANE – este cel mai important indicator în cadrul ACB

$$VANE = E_0 + \frac{E_1}{(1+k)^1} + \frac{E_2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{E_n}{(1+k)^n} \qquad (7.11)$$

unde:

E_t – fluxul economic net din anul t, determinat ca diferență între beneficiile sociale actualizate și costurile sociale actualizate (cuantificate folosind prețurile umbră în locul celor de piață și impactul externalităților);

i – rata de actualizare economică.

Dacă VANE este negativă înseamnă că proiectul nu este performant nici din punct de vedere social (pe lângă lipsa performanței financiare); dacă și în urma considerării externalităților pozitive și a ajustării costurilor din perspectivă socială, prin aplicarea prețurilor umbră, proiectul nu își dovedește utilitatea pentru societate în ansamblu, atunci nu trebuie finanțat din fonduri publice. În caz contrar, dacă VANE este pozitivă, efectele sociale benefice justifică finanțarea și implementarea acestuia.

Rata internă de rentabilitate economică: RIRE – este rata de actualizare care egalează VANE cu zero, ca soluție a ecuației:

$$0 = \sum \frac{E_t}{(1+RIRE)^t} \qquad (7.12)$$

RIRE reprezintă un reper pentru rata așteptată de remunerare din perspectivă socială și trebuie să fie superioară ratei de actualizare economică pentru a justifica asistența financiară din surse publice. În

cazul unor valori multiple pentru RIRE[23], indicatorul cheie în funcție de care se decide implementarea proiectului rămâne VANE.

7. Analiza de risc

Din cauza surselor de incertitudine la care este expusă exploatarea proiectului, analiza de risc pune în evidență variabilitatea rezultatelor față de scenariul de bază, estimat inițial, în ipoteza unui mediu cert.

Metodele utilizate în cadrul analizei de risc sunt:

- Analiza de sensibilitate;
- Analiza calitativă a riscurilor;
- Analiza probabilistică a riscurilor (simularea Monte Carlo);
- Prevenirea și combaterea riscurilor.

7.1. Analiza de sensibilitate

Analiza de sensibilitate realizată pentru proiectele de investiții publice este similară celei aplicate în cazul investițiilor private[24] și presupune stabilirea modificării indicatorilor, atât din analiza financiară (VANF(C), respectiv RIRF(C)), cât și din cea economică (VANE, respectiv RIRE) la modificarea valorii unei singure variabile. Se vor elimina din analiză variabilele interdependente, care evoluează corelat și generează același efect asupra valorii indicatorilor.

Ca prim pas, se vor identifica variabilele critice ale proiectului, adică acele variabile pentru care o modificare de ±1% a nivelului variabilei comparativ cu scenariul de bază generează o variație cu mai mult de 1% a indicatorilor (de exemplu, VANF(C), VANF(K) sau VANE). Astfel, în continuare, analiza de sensibilitate va fi realizată numai pentru variabilele critice. Variabilele critice identificate pot fi relevante numai pentru un set de indicatori (din analiza financiară, respectiv din analiza economică) sau pentru ambele.

Tabelul 7.10

Exemple de variabile critice pe categorii de proiecte

Categorii de proiecte	Potențiale variabile critice
Infrastructură de transport	▪ rata de creștere a volumului traficului; ▪ costul inițial al investiției; ▪ costurile operaționale cu mentenanța infrastructurii; ▪ tarife/taxe de utilizare a infrastructurii; ▪ numărul de ani necesari pentru finalizarea infrastructurii; ▪ variabile macroeconomice (de exemplu, modificarea PIB-ului); ▪ disponibilitatea consumatorilor de a plăti (pentru analiza economică); ▪ valoarea timpului economisit în trafic (pentru analiza economică); ▪ valoarea economisită prin diminuarea accidentelor rutiere (pentru analiza economică); ▪ variația emisiilor de zgomot (pentru analiza economică); ▪ variația emisiilor de gaze (pentru analiza economică).
Infrastructură de mediu	▪ variabile demografice (de exemplu, rata de creștere a populației); ▪ rata de creștere a consumului de apă potabilă; ▪ rata de creștere a producției de apă potabilă; ▪ costul inițial al investiției; ▪ costurile operaționale; ▪ tariful/m^3 de apă consumată; ▪ numărul de ani necesari pentru finalizarea infrastructurii; ▪ variabile macroeconomice (de exemplu, modificarea PIB-ului);

[23] Pentru detalii privind RIR multiple se va vedea Capitolul 2.

[24] Pentru detalii privind aplicarea acestei metode de analiză în mediu incert se va vedea Capitolul 5.

BCU IAȘI - CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Categorii de proiecte	Potențiale variabile critice
	▪ disponibilitatea consumatorilor de a plăti (pentru analiza economică); ▪ costul evitării bolilor, ca urmare a alimentării cu apă și a colectării apelor uzate (pentru analiza economică); ▪ cantități și prețuri umbră pentru emisiile de gaze sau substanțe poluante (pentru analiza economică).
Energie	▪ cererea marginală de energie; ▪ prețul de piață sau costul de oportunitate al surselor de energie; ▪ cantitatea de energie economisită; ▪ costul inițial al investiției; ▪ costurile operaționale și de mentenanță; ▪ numărul de ani necesari pentru finalizarea infrastructurii; ▪ disponibilitatea consumatorilor de a plăti (pentru analiza economică); ▪ valoarea vieții pentru riscul de accidente (pentru analiza economică); ▪ valoarea economică pentru emisiile de gaze sau substanțe poluante (pentru analiza economică).
Infrastructură de comunicații	▪ cererea așteptată pentru serviciile furnizate; ▪ nivelul tarifelor; ▪ cota de piață estimată; ▪ costul inițial al investiției; ▪ costurile operaționale și de mentenanță; ▪ numărul de ani de utilizare a infrastructurii; ▪ disponibilitatea de a plăti a gospodăriilor, respectiv agenților economici pentru accesibilitatea și calitatea infrastructurii de comunicații (pentru analiza economică); ▪ economii rezultate prin digitalizarea serviciilor publice / e-guvernare (pentru analiza economică).
Infrastructură de cercetare și inovare	▪ venituri din comercializarea de licențe / patente; ▪ venituri de la populația care utilizează rezultatele cercetării; ▪ scheme de finanțare la nivel național/regional pentru finanțarea activităților R&D; ▪ rata de supraviețuire a noilor activități (start-up-uri); ▪ numărul de noi brevete înregistrate pe parcursul derulării proiectului; ▪ numărul de publicații științifice realizate pe parcursul derulării proiectului; ▪ numărul de citări pentru publicațiile științifice pe parcursul derulării proiectului; ▪ numărul de tineri cercetători care beneficiază de activități vizând dezvoltarea capitalului uman; ▪ costul inițial al investiției; ▪ costurile operaționale și de mentenanță; ▪ numărul de ani necesari pentru construirea infrastructurii; ▪ disponibilitatea de a plăti pentru publicații științifice, servicii de educație etc. (pentru analiza economică); ▪ valoarea economică a impactului de mediu (pentru analiza economică);

O a doua etapă importantă a analizei de sensibilitate se referă la stabilirea valorilor de comutare, adică valoarea pe care fiecare variabilă o înregistrează astfel încât VANF sau VANE devine 0. Altfel spus, care este creșterea maximă (dacă vorbim despre variabile de cost) sau scăderea maximă (dacă vorbim despre variabile care cuantifică beneficii) acceptabilă astfel încât proiectul valoarea proiectului să nu devină negativă.

Identificarea variabilelor cheie și a valorilor de comutare furnizează indicii asupra nivelului de risc căruia îi este supus proiectul, iar inițiatorul acestuia va monitoriza variabilele care au impact semnificativ asupra indicatorilor investiției și va întreprinde acțiuni de prevenire a acestor riscuri. Pentru o imagine mai clară se poate folosi și analiza scenariilor, în care se determină indicatorii în ipoteza modificării corelate a variabilelor cheie.

BCU "LUCIAN BLAGA" UNIVERSITY LIBRARY

Exemplul 7.8. *Stabilirea variabilelor cheie și a valorilor de comutare în cadrul analizei de sensibilitate*

Considerăm câteva variabile ale unui proiect de investiții în infrastructură de transport rutier. Modificarea cu 1% a fiecărei variabile generează modificările VANF(C), respectiv VANE sintetizate în tabelul 7.11.

Tabelul 7.11

Exemplu de analiză a variabilelor critice

Variabila	Variația VANF(C) la modificarea cu ±1% a variabilei	Valoarea de comutare (analiza financiară)	Variația VANE la modificarea cu ±1% a variabilei	Valoarea de comutare (analiza economică)
Venituri din taxe de utilizare	+0,35%	–123%	–	–
Rata de creștere a traficului	+0,43%	–114%	+1,23%	–32%
Costul inițial al investiției	–1,12%	+43%	–1,87%	+39%
Costuri operaționale și de mentenanță	–0,18%	+147%	–0,26%	+94%
Economii prin diminuarea accidentelor rutiere	–	–	+0,13%	+117%
Valorea timpului câștigat în trafic	–	–	+2,18%	–18%
Economii prin diminuarea emisiilor de gaze	–	–	+0,08%	–256%

În cadrul analizei financiare, singura variabilă critică identificată este costul inițial al investiției (la o creștere cu 1% a acestuia, VANF(C) scade cu 1,12%, devenind negativă pentru o creștere cu mai mult de 43% a costului investiției). În cadrul analizei economice identificăm trei variabile cheie (care generează modificări peste 1% a indicatorului VANE): o scădere cu mai mult de 32% a traficului SAU o creștere cu mai mult de 39% a costului inițial al investiției SAU o diminuare cu mai mult de 18% a valorii timpului câștigat în trafic echivalează cu o valoarea negativă a VANE.

7.2. Analiza calitativă a riscurilor

Aceasta include următoarele etape:

- elaborarea unei liste cu potențiale evenimente nefavorabile ce pot afecta proiectul;
- matricea riscurilor pentru fiecare eveniment nefavorabil: cauzele apariției, legătura cu analiza de sensibilitate (care dintre variabilele critice identificate sunt afectate de evenimentele nefavorabile), efectele negative generate asupra proiectului, probabilitățile de apariție (între 0–100%), nivelul de risc și severitatea impactului (pe mai multe nivele: fără efect, pierderi minore, moderat, critic, catastrofic);
- interpretarea matricei de risc și stabilirea nivelurilor acceptabile ale riscurilor;
- implementarea măsurilor de prevenire și combatere a riscurilor și persoanele/entitățile responsabile în acest sens;
- reevaluarea periodică a situației.

BCU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

7.3. Analiza probabilistică a riscurilor (Simularea Monte Carlo)

Utilizarea simulării[25] presupune alocarea unei distribuții de probabilitate pentru fiecare dintre variabilele critice identificate în cadrul analizei de sensibilitate, definind un interval de valori în jurul valorii deterministe, estimate în scenariul de bază, urmând a recalcula indicatorii de performanță din analiza financiară, respectiv economică.

Distribuția de probabilitate a variabilelor critice (de exemplu, distribuție normală, triunghiulară) se stabilește în baza datelor statistice sau experimentale, a distribuțiilor regăsite pentru proiecte similare, a opiniei experților etc. Ulterior, prin utilizarea simulării, este extras aleatoriu un set de valori pentru variabilele critice și se calculează valoarea indicatorilor de performanță financiară, respectiv economică. Prin iterații succesive se obțin distribuții de probabilitate pentru indicatorii investiției (VAN și RIR) și probabilitatea ca acești indicatori să se regăsească sub nivelul acceptabil (VAN mai mic decât zero și RIR mai mic decât costul capitalului).

Rezultatele simulării pot fi reprezentate grafic sub forma distribuției de probabilitate a VAN sau RIR și furnizează mai multe informații despre profilul de risc al proiectului. Un exemplu în acest sens este prezentat în figura 7.4.

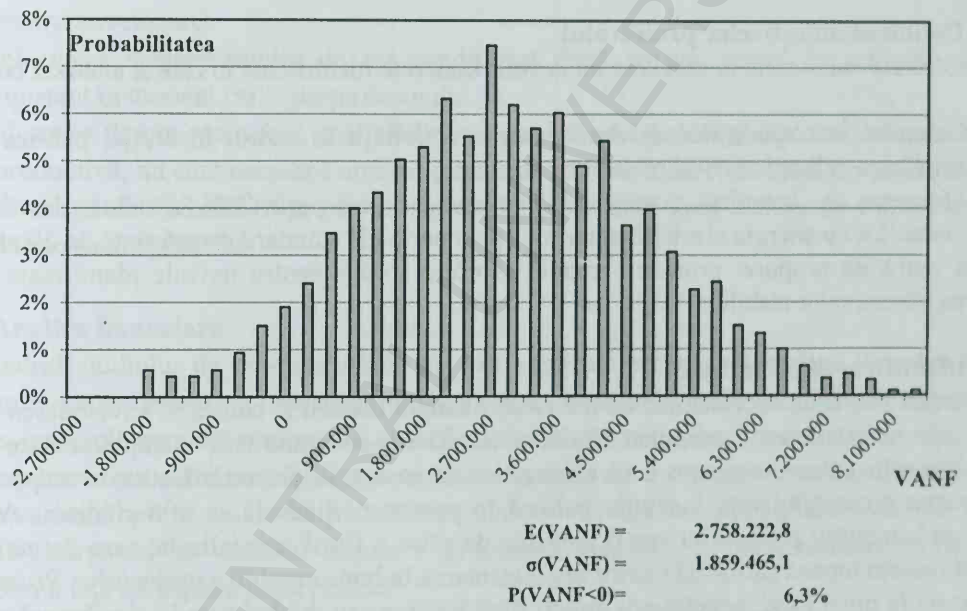


Figura 7.4. *Distribuția de probabilitate a VANF – exemplu*

7.4. Prevenirea și combaterea riscurilor

Managementul riscurilor are la bază evaluarea acestora, realizată în cadrul etapelor descrise anterior: identificarea valorilor de comutare, analiza scenariilor prin includerea variabilelor cheie, matricea riscurilor și analiza probabilistică. În analiza riscurilor se recomandă atitudinea neutră la risc, având în vedere că în sectorul public riscurile dintr-un număr mare de proiecte implementate pot fi puse în comun și neutralizate. În baza cuantificării riscurilor se vor construi strategii de reducere a acestora, de repartizare pe entități implicate, externalizarea unor riscuri (de exemplu, prin încheierea de contracte de asigurare). Managementul riscului este o activitate complexă, în cadrul căreia inițiatorul proiectului trebuie să realizeze o cuantificare a nivelului acceptabil al riscurilor și să identifice măsuri de prevenire și combatere a acestora[26], în concordanță cu bunele practici la nivel internațional.

[25] Pentru detalii privind aplicarea acestei metode de analiză în mediu incert se va vedea Capitolul 5.

[26] Pentru detalii se va vedea: European Commission, DG for Regional and Urban Policy, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, Anexa 8.

C. Studiu de caz privind o investiție în reabilitarea unei clădiri din patrimoniul public

Exemplificarea noastră privește o investiție de reabilitare termică a sediului unei instituții publice centrale, clădire aflată în patrimoniul statului.

1. Descrierea contextului

Implementarea proiectului se realizează în contextul strategiei de diminuare a impactului activităților din domeniul public asupra mediului prin diminuarea consumului de energie electrică și termică. Proiectul nu este unul productiv, astfel că nu sunt analizate variabile care să reflecte tendințele de consum. Este însă necesară analiza costurilor operaționale actuale (constituite din costurile cu mentenanța). În cadrul analizei financiare, pornind de la acest nivel al costurilor operaționale se vor determina economiile de costuri realizate în urma implementării proiectului. Estimarea tendinței privind tarifele la energie electrică și termică pentru următorii 20 de ani evidențiază o creștere a acestora; diminuarea consumurilor în urma reabilitării termice va conduce la reducerea costurilor (ceea ce echivalează cu beneficii în cadrul analizei performanței financiare.

2. Definirea obiectivelor proiectului

Obiectivele sunt setate în corelație cu nevoile concrete identificate în cadrul analizei contextului, astfel:

- îmbunătățirea condițiilor de desfășurare a activității în cadrul instituției publice vizate și implicit a calității serviciilor publice furnizate;
- obținerea de beneficii, cuantificabile monetar de cel puțin 20%, rezultate din diminuarea costurilor cu energia electrică și termică pe o perioadă standard de referință de 20 ani

Prin opțiunile propuse, proiectul trebuie să ofere soluții pentru nevoile identificate și pentru îndeplinirea obiectivelor stabilite.

3. Identificarea proiectului

Proiectul răspunde necesităților de intervenție asupra clădirii și constă în anveloparea clădirii și instalarea unor unități de aer condiționat. Proiectul constă într-o singură fază de implementare și nu sunt necesare investiții adiacente pentru a face operațională investiția de bază. Entitatea responsabilă cu implementarea proiectului este instituția publică în patrimoniul căreia se află clădirea. Activitățile necesare implementării proiectului vor fi realizate de către o firmă specializată, care deține expertiza necesară și resursa umană calificată pentru implementarea în bune condiții a proiectului. Proiectul are o arie de impact la nivel local, beneficiarii direcți fiind funcționarii publici care își desfășoară activitatea în clădirea respectivă. Proiectul va produce efecte benefice și asupra altor categorii de stakeholderi (de exemplu: populația care beneficiază, la sediul respectivei instituții publice, de serviciile prestate de aceasta, furnizorii de servicii de construcții și adiacente acestora, comunitatea în ansamblu, prin diminuarea impactului activității desfășurate asupra mediului).

4. Fezabilitatea tehnică și sustenabilitatea de mediu

Proiectul va fi implementat într-o perioadă de 1 an și nu va genera implicații majore privind mediul. Pentru că proiectul nu este unul productiv, analiza cererii nu este relevantă în acest caz. Cea mai importantă etapă este însă reprezentată de **analiza opțiunilor**.

Se analizează trei scenarii tehnico-economice, care coincid cu trei opțiuni diferite:

Opțiunea 1: ***Fără investiție***, respectiv, continuarea activității în condițiile actuale. Scenariul de bază este inacceptabil, având în vedere pierderile de căldură, costurile mari cu încălzirea și disconfortul angajaților instituției.

Opțiunea 2: ***Cu investiție minimă*** privind anveloparea clădirii, utilizând plăci de polistiren expandat de 5 cm grosime. Se estimează că această opțiune va avea un cost total de 210 mii lei și că va asigura o îmbunătățire minimă a confortului termic în clădire, existând însă în continuare pierderi de căldură din cauza variantei de anvelopare.

Opțiunea 3: ***Cu investiție maximă*** privind:

- anveloparea clădirii, utilizând plăci de polistiren expandat de 10 cm grosime, peste care se aplică tencuială și vopsea decorativă,
- intervenții la tâmplăria exterioară și
- montarea a 15 unități de aer condiționat în spațiile de lucru.

Se previzionează că în perioada de referință a proiectului se vor realiza:

- intervenții, în anii 5, 10, respectiv 15, la tâmplăria exterioară, fiecare intervenție cu un cost de 1% din valoarea inițială (în termeni reali);
- intervenție la fațada clădirii de reaplicare a unui nou strat de vopsea decorativă, după 10 ani, având un cost în termeni reali de 25% din costul inițial cu materialele și manopera necesare pentru anvelopare;
- înlocuirea echipamentelor de aer condiționat după 10 ani, prețul de achiziție rămânând constant în termeni reali (prețurile anului 0).

Fiind vorba despre renovarea unei clădiri din patrimoniul public și faptul că aceasta nu este o investiție productivă, nu sunt necesare investiții în capital de lucru. În consecință, se estimează costuri totale cu investiția de 318 mii lei și că va asigura obținerea unui grad maxim de confort termic, cu pierderi minime sau neglijabile.

5. Analiza financiară

În cadrul studiului de pre-fezabilitate au fost analizate ambele alternative de intervenție (cu investiție minimă, respectiv cu investiție maximă) și, în baza unei ACB simplificate, s-a stabilit că opțiunea cu investiție maximă este optimă și va fi preferată alternativei cu investiție minimă. De aceea, în cadrul analizei financiare vom utiliza metoda marginală, de comparare a veniturilor și costurilor estimate în varianta optimă, cu investiție maximă (opțiunea 3) față de varianta fără investiție (opțiunea 1), respectiv, surplusul de venituri, respectiv de costuri, generate de implementarea proiectului în varianta optimă față de situația „fără proiect".

Fluxurile financiare de venituri și cheltuieli, precum și fluxul financiar net vor fi estimate pentru perioada standard de referință de 20 ani. Fluxurile financiare, precum și rata de actualizare, vor fi estimate în termeni nominali (ceea ce înseamnă că vom lua în calcul impactul inflației previzionate). Instituția publică analizată (promotorul proiectului) nu este plătitoare de TVA. În consecință, aceasta nu beneficiază de regimul deductibilității TVA și va include TVA plătită la achiziții în costurile de investiții și în costurile operaționale.

Din devizul general privind cheltuielile necesare realizării obiectivului de investiție rezultă un **cost total cu investiția** inițială de 318 mii lei. Cheltuielile cu investițiile adiționale din anii 5 (0,962 mii lei), 10 (60,920 mii lei), respectiv 15 (1,293 mii lei) sunt incluse (cu minus) în fluxurile financiare ale anului în care se înregistrează, astfel că vor fi actualizate pentru 5, 10, respectiv 15 perioade (tabelul 7.12).

Tabelul 7.12

Costul cu investițiile (valori în lei, inclusiv TVA, în prețuri constante și în prețuri curente)

Anii	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Proiectare	14.200										
Investiții	284.000					830					45.330
Organizare șantier	5.700										
Cheltuieli diverse	14.100										
Capital de lucru	0										
Total cost investiții (termeni reali)	**318.000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**830**	**0**	**0**	**0**	**0**	**45.330**
Rata inflației		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Cheltuieli investiții (termeni nominali)	**318.000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**962**	**0**	**0**	**0**	**0**	**60.920**

Anii	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Proiectare										
Investiții					830					
Organizare șantier										
Cheltuieli diverse										
Capital de lucru										
Total cost investiții (termeni reali)	**0**	**0**	**0**	**0**	**830**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Rata inflației	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Cheltuieli investiții (termeni nominali)	**0**	**0**	**0**	**0**	**1.293**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Costurile de operare (tabelul 7.13) cuprind costurile de întreținere/mentenanță a aparatelor de aer condiționat estimate pe parcursul exploatării investiției, fără costurile nemonetare de depreciere/amortizare. Acestea sunt costuri care includ TVA, exprimate în prețurile curente (nominale) ale fiecărei perioade și au fost estimate în funcție de costul anual unitar al mentenanței, de rata de creștere anuală a costului unitar, de cota de TVA și de numărul de 15 aparate de aer condiționat ce vor fi achiziționate. În anul 10, în care se înlocuiesc aparatele de aer condiționat, am considerat că nu mai există costuri de mentenanță.

Tabelul 7.13

Costuri operaționale (valori în lei, cu TVA, în prețuri constante și în prețuri curente)

Anii	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mentenanță (fără TVA)	800	816	832	849	866	883	901	919	937	956
Rată creștere mentenanță	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Cota TVA	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%
Mentenanță/unitate	952	971	990	1010	1030	1051	1072	1094	1115	1138
Nr. unități	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Total mentenanță (cu TVA)	**14.280**	**14.566**	**14.857**	**15.154**	**15.457**	**15.766**	**16.082**	**16.403**	**16.731**	**0**
Rata inflației	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Cheltuieli operaționale nominale	**14.708**	**15.453**	**16.235**	**17.056**	**17.919**	**18.826**	**19.778**	**20.779**	**21.831**	**0**

Anii	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Mentenanță (fără TVA)	975	995	1015	1035	1056	1077	1098	1120	1143	1165
Rată creștere mentenanță	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
Cota TVA	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%
Mentenanță/unitate	1160	1184	1207	1232	1256	1281	1307	1333	1360	1387
Nr. unități	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Total mentenanță (cu TVA)	**17.407**	**17.755**	**18.110**	**18.473**	**18.842**	**19.219**	**19.603**	**19.995**	**20.395**	**20.803**
Rata inflației	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Cheltuieli operaționale nominale	**24.096**	**25.315**	**26.596**	**27.942**	**29.355**	**30.841**	**32.401**	**34.041**	**35.763**	**37.573**

BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY LIBRARY

Identificarea **beneficiilor** se face prin inventarierea tuturor efectelor pozitive marginale care sunt generate de implementarea proiectului de investiție și care nu ar fi existat în lipsa acestuia. În raport cu consumurile unitare actuale, din exploatarea investiției analizate se identifică și se estimează beneficii reprezentând economiile de energie termică (ET) și de energie electrică (EE) în funcție de suprafața fațadei clădirii publice, de tarifele unitare (cu TVA) de energie termică, respectiv, electrică și de ratele estimate de creștere anuală a tarifelor unitare (a se vedea tabelul 7.14).

Tabelul 7.14

Venituri operaționale (valori în lei, cu TVA, în prețuri curente)

Anii	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consum unitar ET	420	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Economie unitară ET		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Suprafață (m^2)		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Economii anuale ET		36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Tarif unitar ET(&TVA)	0,5555	0,61	0,67	0,74	0,81	0,89	0,94	0,99	1,04	1,09	1,14
Rata de creștere tarif		10%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	5%	5%
Economii totale ET		**22.000**	**24.200**	**26.620**	**29.282**	**32.210**	**33.821**	**35.512**	**37.287**	**39.152**	**41.109**
Consum unitar EE	80	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Economie unitară EE		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Suprafață (m^2)		180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Economii anuale EE		3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Tarif unitar EE(&TVA)	0,5050	0,56	0,61	0,67	0,74	0,81	0,85	0,90	0,94	0,99	1,04
Rata de creștere tarif		10%	10%	10%	10%	10%	5%	5%	5%	5%	5%
Economii totale EE		**2.000**	**2.200**	**2.420**	**2.662**	**2.928**	**3.075**	**3.228**	**3.390**	**3.559**	**3.737**
Economii totale ET+ EE		**24.000**	**26.400**	**29.040**	**31.944**	**35.138**	**36.895**	**38.740**	**40.677**	**42.711**	**44.846**

Anii	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Consum unitar ET	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Economie unitară ET	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Suprafață (m^2)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Economii anuale ET	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000	36.000
Tarif unitar ET(&TVA)	1,18	1,21	1,25	1,29	1,32	1,36	1,40	1,45	1,49	1,53
Rata de creștere tarif	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Economii totale ET	**42.343**	**43.613**	**44.921**	**46.269**	**47.657**	**49.087**	**50.559**	**52.076**	**53.638**	**55.247**
Consum unitar EE	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Economie unitară EE	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Suprafață (m^2)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Economii anuale EE	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600	3.600
Tarif unitar EE(&TVA)	1,07	1,10	1,13	1,17	1,20	1,24	1,28	1,32	1,35	1,40
Rata de creștere tarif	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
Economii totale EE	**3.849**	**3.965**	**4.084**	**4.206**	**4.332**	**4.462**	**4.596**	**4.734**	**4.876**	**5.022**
Economii totale ET+ EE	**46.192**	**47.578**	**49.005**	**50.475**	**51.989**	**53.549**	**55.156**	**56.810**	**58.515**	**60.270**

Analiza de sustenabilitate financiară a investiției

Proiectul va fi finanțat printr-un transfer din fonduri publice nerambursabile de 150.000 lei (finanțarea este primită la momentul implementării proiectului, în anul 0), iar restul din surse proprii ale instituției beneficiare. Analiza de sustenabilitate trebuie să dovedească faptul că, pentru fiecare an al exploatării investiției, intrările de trezorerie acoperă ieșirile de trezorerie. Asigurarea sustenabilității reprezintă un criteriu de conformitate al acceptării investiției pentru finanțare din surse publice și dovedește că nu există în niciun an riscul de lipsă de lichiditate.

BCU CLUJ CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Sustenabilitatea intervine dacă se poate demonstra că exploatarea investiției poate genera un flux net de trezorerie cumulat pozitiv pentru fiecare an al perioadei de referință. După estimarea costurilor de operare și de investiții adiționale și a beneficiilor, acestea se actualizează la rata de actualizare financiară specifică, respectiv 7% (4% rata de actualizare recomandată de UE[27] + 3% rata de inflație România). Calculele sunt prezentate în tabelul 7.15).

Deoarece activele în care s-a investit prin implementarea proiectului nu vor fi vândute efectiv la finalul perioadei de referință de 20 de ani, nu vom include în beneficii și valoarea reziduală.

Tabelul 7.15

Sustenabilitatea financiară (valori în lei, în prețuri curente)

Anii	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Finanțare (proprie + fonduri nerambursabile)	318.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valoarea reziduală											
Economii totale ET + EE		24.000	26.400	29.040	31.944	35.138	36.895	38.740	40.677	42.711	44.846
Cheltuieli investiții totale	-318.000	0	0	0	0	-962	0	0	0	0	-60.920
Costuri operaționale		-14.708	-15.453	-16.235	-17.056	-17.919	-18.826	-19.778	-20.779	-21.831	0
Cash-flow-uri	**0**	**9.292**	**10.947**	**12.805**	**14.888**	**16.257**	**18.070**	**18.962**	**19.898**	**20.880**	**-16.073**
Rată actualizare UE		4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Rata inflației România		3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Rată actualizare proiect		7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
Cash-flow actualizat		8.684	9.562	10.453	11.358	11.591	12.041	11.808	11.581	11.358	-8.171
Cash flow actualizat cumulat		**8.684**	**18.246**	**28.699**	**40.057**	**51.648**	**63.688**	**75.497**	**87.077**	**98.435**	**90.264**

Anii	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Finanțare (proprie + fonduri nerambursabile)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valoarea reziduală										0
Economii totale ET + EE	46.192	47.578	49.005	50.475	51.989	53.549	55.156	56.810	58.515	60.270
Cheltuieli investiții totale	0	0	0	0	-1.293	0	0	0	0	0
Costuri operaționale	-24.096	-25.315	-26.596	-27.942	-29.355	-30.841	-32.401	-34.041	-35.763	-37.573
Cash-flow-uri	**22.096**	**22.263**	**22.409**	**22.534**	**21.341**	**22.708**	**22.754**	**22.769**	**22.751**	**22.697**
Rată actualizare UE	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Rata inflației România	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%
Rată actualizare proiect	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%
Cash-flow actualizat	10.498	9.885	9.299	8.739	7.735	7.692	7.203	6.737	6.291	5.865
Cash flow actualizat cumulat	**100.762**	**110.647**	**119.946**	**128.685**	**136.420**	**144.112**	**151.315**	**158.052**	**164.343**	**170.208**

Sustenabilitatea financiară este justificată prin semnul pozitiv al cash-flow-urilor anuale cumulate (a se vedea ultimul rând din tabelul 7.15). Având în vedere faptul că fluxul financiar cumulat este pozitiv pentru întreaga perioadă de referință, putem afirma că investiția se poate susține din punct de vedere financiar.

[27] Recomandată în analiza financiară pentru proiectele finanțate din fonduri europene nerambursabile și exprimate în euro.

BCU ASCENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Indicatorii performanței financiare

Performanța financiară a investiției va fi argumentată prin indicatorii de rentabilitate ai investiției publice, valoarea netă actualizată (VAN) și rata internă de rentabilitate (RIR):

- în termeni de randament al costurilor de investiție, VANF(C) și RIRF(C);
- în termeni de randament al capitalurilor proprii, VANF(K) și RIRF(K).

Pe întreaga perioadă de referință am estimat fluxurile financiare de beneficii (economii de energie termică și electrică) și de cheltuieli de investiții și de operare (mentenanță). Pentru fiecare an am determinat fluxurile de numerar (Cash – flow-uri) ca diferență între beneficiile și costurile previzionate anterior, precum și Cash – flow-ul actualizat pentru fiecare an (a se vedea tabelul 7.15).

VANF(C) măsoară capacitatea beneficiilor viitoare, actualizate, de a acoperi costurile cu investiția inițială, indiferent de sursele de finanțare ale acesteia și reprezintă plusvaloarea estimată a se obține din exploatarea investiției. În cazul investiției analizate, valoarea actualizată a fluxurilor financiare se regăsește pe penultimul rând din tabelul 7.15 (8.684, 9.562, ..., –8.171, ..., 5.865). Valoarea cumulată, pentru perioada de referință de 20 de ani, a fluxurilor financiare actualizate generate de proiect este de 170.208 lei (ultima celulă din tabelul 7.15).

VANF(C) = –318.000 + 170.208 = –147.792 < 0, ceea ce înseamnă că nu se acoperă investiția inițială și astfel se justifică finanțarea din surse nerambursabile.

RIRF(C) reprezintă rata specifică de rentabilitate a investiției, comparabilă cu rata de actualizare financiară. În cazul investiției analizate, RIRF(C) este acea rată de actualizare care egalează costul inițial al investiției (318.000 lei), indiferent de sursele de finanțare, cu valoarea actualizată a fluxurilor financiare (170.208 lei).

RIRF(C) = 0,83% < 7% (rata de actualizare financiară), ceea ce conduce, din nou, către concluzia necesității alocării de fonduri publice nerambursabile pentru acest proiect.

De menționat faptul că majoritatea investițiilor publice sunt orientate mai mult către beneficiile sociale decât către beneficiile financiare, de obținere de profit. Drept urmare și în conformitate cu reglementările UE de finanțare nerambursabilă a acestor investiții, VANF(C) poate fi negativă iar RIRF(C) poate fi mai mică decât rata de actualizare recomandată de UE (4% în termeni reali, respectiv 7% în termeni nominali). În consecință, pentru investiția analizată finanțarea se face atât din fonduri publice nerambursabile, cât și din fonduri proprii ale instituției publice (K = 318.000 – 150.000 = 168.000 lei). Indicatorii de eficiență se completează cu cei de randament al capitalurilor proprii: VANF(K) și RIRF(K).

VANF(K) = –168.000 + 170.208 = 2.208 lei > 0

RIRF(K) = 7,15% > 7% (este acea rată de actualizare care egalează fluxurile de numerar actualizate de 170.208 lei cu partea de investiția inițială de 168.000 lei, finanțată din surse proprii ale inițiatorului proiectului).

Cum VANF(K) are o valoare mică, dar pozitivă, iar RIRF(K) se situează puțin peste nivelul ratei de actualizare financiară înseamnă că proporția de finanțare din surse nerambursabile este corect stabilită (în urma intervenției publice, proiectul poate fi acceptat, fără a avea însă performanțe financiare exagerate).

Sinteza indicatorilor de performanță financiară se regăsește în tabelul 7.16.

Tabelul 7.16

Indicatorii de performanță financiară

	Indicatori de randament al costurilor (C)			Indicatori de randament al capitalurilor proprii (K)		
Investiția inițială totală (C)	318.000					
Finanțare din fonduri nerambursabile				150.000		
Investiția inițială (capitaluri proprii - K)				168.000		
VANF	VANF(C) =	-147.792	< 0	VANF(K) =	2.208	> 0
RIRF	RIRF(C) =	0,83%	< 7%	RIRF(K) =	7,15%	> 7%

6. Analiza economică

În urma analizei financiare, am estimat că investiția propusă este performantă și sustenabilă din punct de vedere financiar, după asistența publică nerambursabilă. Din aceste motive, în acest caz concret nu se mai justifică realizarea unei analizei economice. În plus, investiția este una de reabilitare termică și nu generează beneficii sau costuri din punct de vedere social majore, care să fie cuantificate în acest context drept externalități pozitive asupra societății în ansamblu.

7. Analiza de risc

Analiza de sensibilitate

În cadrul analizei de sensibilitate am considerat următoarele variabile care influențează indicatorii de performanță financiară:

- costurile operaționale (de mentenanță);
- costul inițial al investiției;
- rata inflației (care generează modificarea ratei de actualizare financiare în termeni nominali, dar și beneficiile și costurile exprimate în termeni nominali);
- tariful unitar pentru ET;
- tariful unitar pentru EE.

În continuare vom stabili care sunt variabilele critice dintre cele enunțate (a căror modificare cu ±1% generează o modificare cu mai mult de 1% a indicatorilor din analiza financiară). Deoarece VANF(C) are o valoarea negativă în scenariul de bază, analiza de sensibilitate și stabilirea valorilor de comutare pentru acest indicator nu are relevanță, astfel că vom realiza analiza numai pentru VANF(K) care are o valoare pozitivă. Sinteza rezultatelor analizei de sensibilitate se regăsește în tabelul 7.17.

Tabelul 7.17

Sinteza rezultatelor analizei de sensibilitate

	VANF(K) la modificarea cu ±1% a variabilei	Variația VANF(K) la modificarea cu ±1% a variabilei	Valoarea de comutare
Costuri de mentenanță (+1%)	1	-99,96%	1,00%
Costul inițial al investiției (+1%)	-972	-144,03%	0,69%
Rata inflației (+1%)	1.025	-53,57%	1,87%
Tarif unitar ET (-1%)	-1.670	-175,63%	-0,67%
Tarif unitar EE (-1%)	1.855	-15,97%	-6,26%

Având în vedere variația de peste 1% pentru VANF(K) pentru toate variabilele considerate în analiză putem concluziona că toate cele cinci variabile sunt variabile critice din perspectiva investitorului care implementează proiectul. Valorile de comutare sunt foarte reduse, ceea ce implică riscuri substanțiale ale implementării proiectului. O creștere cu mai mult de 1% a costurilor de mentenanță SAU o creștere cu mai mult de 0,69% a costului inițial al investiției SAU o creștere cu mai mult de 1,87% a ratei previzionate a inflației SAU o scădere cu mai mult de 0,67& a tarifului unitar pentru energia termică SAU o scădere cu mai mult de 6,26% a tarifului unitar pentru energia electrică va avea drept consecință o valoare negativă a VANF(K).

Analiza de sensibilitate estimează impactul modificării câte unei singure variabile asupra VAN (VANF(K) în cazul nostru), celelalte variabile rămânând nemodificate. Modificarea corelată a tuturor variabilelor critice se poate realiza prin intermediul simulării Monte-Carlo, prezentată în cele ce urmează.

Simularea Monte-Carlo

În cadrul simulării am considerat o evoluție aleatorie (*random*, conform distribuției normale de probabilitate) pentru variabilele: costurile de mentenanță, tariful unitar ET, tariful unitar EE, respectiv

rata inflației (am considerat o abatere standard de la valoarea estimată în scenariul de bază de 0,05 pentru primele trei variabile, respectiv de 0,025 pentru ultima variabilă). La fiecare nouă iterație am recalculat setul de indicatori privind performanța financiară a proiectului: VANF(C), RIRF(C), respectiv VANF(K), RIRF(K). În tabelul 7.18 sunt surprinse valorile indicatorilor pentru primele 10 simulări.

Tabelul 7.18

Indicatorii de performanță financiară pentru primele 10 iterații ale simulării

Simulări	VANF(C)	RIRF(C)	VANF(K)	RIRF(K)
1	-139.537	1,20%	10.463	7,59%
2	-146.939	0,87%	3.061	7,20%
3	-151.490	0,55%	-1.490	6,81%
4	-150.801	0,57%	-801	6,84%
5	-148.843	0,73%	1.157	7,02%
6	-144.796	0,96%	5.204	7,33%
7	-145.137	0,95%	4.863	7,26%
8	-145.738	0,92%	4.262	7,23%
9	-146.971	0,88%	3.029	7,22%
10	-147.601	0,84%	2.399	7,15%

Statisticile descriptive privind valorile rezultate pentru indicatorii de performanță financiară din cele 10.000 de simulări implementate se regăsesc în tabelul 7.19.

Tabelul 7.19

Statisticile descriptive privind indicatorii de performanță financiară

	VANF(C)	RIRF(C)	VANF(K)	RIRF(K)
Media	-147.908	0,83%	2.092	7,14%
Mediana	-148.140	0,82%	1.860	7,14%
Abaterea pătratică	3.882	0,21%	3.882	0,25%
Minimum	-159.351	0,03%	-9.351	6,20%
Maximum	-135.366	1,42%	14.634	7,84%
Coeficient de variație	-0,02625	0,257374	1,855525	0,034882

În continuare ne vom concentra atenția asupra indicatorului VANF(K) care avea o valoare pozitivă în scenariul de bază și vom stabili distribuția de probabilitate a acestuia, precum și probabilitatea ca acesta să înregistreze o valoare negativă, caz în care finanțarea din surse nerambursabile ar trebui crescută față de nivelul inițial pentru a decide acceptarea proiectului. Observăm din tabelul 7.19 că VANF(K) ia valori între -9.351 (minimum) și 14.636 (maximum). Pe baza frecvenței de apariție a valorilor pe intervale de variație am estimat distribuția de probabilitate a variabilei, precum și P(VANF(K)<0) = 36% (probabilitatea cumulată a tuturor scenariilor în care VANF(K) este negativă).

Tabelul 7.20

Distribuția de probabilitate a VANF(K)

VANF(K)	Probabilitate	Probabilitate cumulată
-10.000	0,00%	0,00%
-9.000	0,33%	0,33%
-8.000	0,33%	0,67%
-7.000	0,33%	1,00%
-6.000	0,67%	1,67%
-5.000	2,00%	3,67%
-4.000	3,67%	7,33%
-3.000	8,67%	16,00%
-2.000	9,00%	25,00%
-1.000	11,00%	36,00%

BCU IASI - TEHNICAL UNIVERSITY LIBRARY

VANF(K)	Probabilitate	Probabilitate cumulată
0	14,00%	
1.000	18,67%	
2.000	16,00%	
3.000	15,33%	
4.000	18,33%	
5.000	11,67%	
6.000	11,67%	
7.000	8,00%	
8.000	5,33%	
9.000	3,00%	
10.000	3,00%	
11.000	2,67%	
12.000	1,33%	
13.000	0,67%	
14.000	0,33%	
15.000	0,67%	

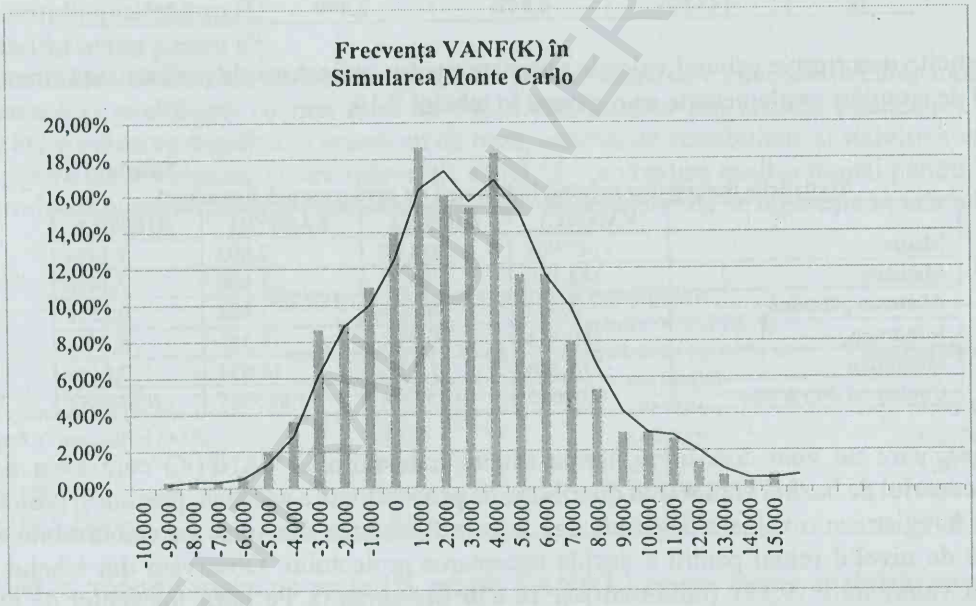


Figura 7.5. *Distribuția de probabilitate a VANF(K)*

Rezultatele simulării arată că VANF(C) rămâne negativă (cu valori între -159.351 și -135.366 și o mediană de -148.140), în timp ce RIRF(C) se menține sub nivelul ratei de actualizare financiare de 7% (minimum înregistrat este de 0,03%, în timp ce maximum este de 1,42%). În cazul indicatorilor care măsoară performanța capitalului propriu avansat de către inițiatorul proiectului, valorile indică obținerea unei performanțe financiare acceptabile doar în 64% dintre simulările realizate.

D. Concluzii

Analiza Cost Beneficiu (ACB) cuprinde o evaluare complexă, cantitativă, a unui proiect de investiții ce urmează a fi implementat de o entitate publică sau privată, dar finanțat din fonduri publice, pentru a stabili dacă un proiect, care este eligibil din perspectiva obiectivelor de dezvoltare la nivel național sau regional, este valoros din punct de vedere economic, oportun din punct de vedere social și necesită (co)finanțare pentru a deveni fezabil din punct de vedere financiar.

BABEȘ-BOLYAI UNIVERSITY LIBRARY

Domeniile principale de intervenție prin finanțarea cu fonduri nerambursabile cuprind investiții în infrastructura de: *transport, mediu, energie, telecomunicații, cercetare, dezvoltare și inovare.*

ACB standard pentru proiectele de investiții finanțate din fonduri publice cuprinde 7 etape:

1. Descrierea contextului (socio-economic, instituțional, politic) – sunt analizate variabile statistice (cantitative), la nivel macroeconomic sau regional (dinamica populației, rata șomajului, rata previzionată de creștere a PIB-ului etc.). Se vor stabili tendințele pentru următorii ani, care vor fi transpuse în estimările variabilelor proiectului. Vor fi analizate și elemente calitative, cu impact semnificativ asupra derulării proiectului propus (politici publice în domeniul vizat de proiect, managementul serviciilor ce vor fi furnizate prin implementarea proiectului, capacitatea instituțională, impactul asupra mediului etc.)

2. Definirea obiectivelor – obiectivele sunt setate în corelație cu nevoile concrete, care au fost identificate în cadrul analizei contextului și pentru care proiectul trebuie să ofere soluții și trebuie să fie *specifice* (nevoi punctuale, nu generale), *măsurabile* (cuantificarea impactului prin indicatori), *realizabile* (activitățile propuse în cadrul proiectului reprezintă calea de urmat pentru realizarea obiectivelor), *relevante* (obiectivele propuse reprezintă priorități ale domeniului/ariei geografice de implementare a proiectului), *delimitate în timp* (rezultatele sunt așteptate într-un orizont de timp limitat).

3. Identificarea proiectului (activități propuse, entitatea responsabilă cu implementarea, stakeholderi afectați și aria teritorială de implementare a proiectului).

4. Fezabilitatea tehnică și sustenabilitatea privind mediul cuprinde elemente care vizează: analiza cererii, analiza opțiunilor, considerații privind mediul/schimbările climatice, soluții tehnice, estimarea costului de realizare și graficul de implementare).

În continuare sunt descrise **scenariile/opțiunile** de implementare a proiectului și se definesc modalitățile alternative de realizare a obiectivelor proiectului. Construirea unui **scenariu/unei opțiuni** reprezintă o previziune privind maniera tehnico-economică de implementare a activităților proiectului care răspunde integral obiectivelor stabilite. Analiza scenariilor/opțiunilor posibile (și fezabile în același timp) utilizează **abordarea marginală:** fluxurile de numerar generate de implementarea proiectului reprezintă diferența dintre fluxurile de numerar ale scenariului „cu proiect" și cele ale scenariului „fără proiect". Scenariul „fără proiect" (***Business as Usual – BAU***, în engleză) reprezintă cea mai bună alternativă pentru proiect și constă într-un scenariu de operațiuni eficiente vizând continuarea situației existente. O altă alternativă pentru scenariul „fără proiect" este reprezentată de **opțiunea cu intervenție minimă** (*do-minimum,* în engleză), în care sunt considerate investiții de capital minimale, care să asigure funcționalitatea entității și sustenabilitatea financiară a operațiunilor. Scenariul „cu proiect" (sau opțiunea „cu intervenție") reprezintă acțiunile realizate pentru implementarea proiectului, generând costuri și beneficii diferite, în funcție de alternativa de realizare identificată.

5. Analiza financiară – sunt vizate: planificarea veniturilor și a costurilor și estimarea fluxurilor de numerar, previziunea valorii reziduale, tarife și analiză de accesibilitate, dacă este cazul, surse de finanțare, profitabilitatea și sustenabilitatea financiară.

Analiza financiară are la bază metoda actualizării (*Discounted Cash Flows*, în engleză) prin care se estimează valoarea prezentă a fluxurilor financiare (intrări de numerar, *inflows,* minus ieșiri de numerar, *outflows*) utilizând o rată de actualizare financiară care reflectă costul de oportunitate al capitalului, pe o perioadă de timp numită perioadă de referință.

În realizarea analizei financiare se parcurg următoarele etape:

- Evaluarea costului inițial al investiției (costuri cu achiziția și amenajarea terenului, costuri de proiectare și asistență tehnică, costuri cu investiția de bază – construcții și instalații, utilaje, echipamente tehnologice, active necorporale etc., organizare de șantier, lucrări de construcții, cheltuieli conexe etc.);

- Estimarea costurilor de operare (exploatare) planificate (costuri directe de producție – materiale și servicii, personal, întreținere, costuri generale de producție; costuri administrative și generale – chirii, cheltuieli de administrare și management, asigurări, taxe de mediu; costuri de vânzare și distribuție)
- Estimarea beneficiilor financiare generate de implementarea proiectului, care pot rezulta din: taxe de utilizare a infrastructurii, tarife pentru bunuri/servicii furnizate, venituri din servicii de consultanță etc.
- Analiza de sustenabilitate a proiectului – proiectul este sustenabil dacă, indiferent de modalitatea de finanțare, intrările de numerar (*inflows*, reprezentate de venituri operaționale, subvenții și transferuri primite, surse de finanțare) trebuie să fie superioare ieșirilor de numerar (*outflows*, provenind din costul investiției și cu înlocuirea activelor pe parcursul exploatării, costuri operaționale, rambursarea împrumuturilor și plăți de dobânzi, impozitul pe profit/venit și alte impozite directe datorate) pe întreaga perioadă de referință a proiectului. Asigurarea sustenabilității reprezintă un criteriu de conformitate, dovedindu-se astfel că nu se manifestă riscul de lipsă de lichiditate.

În această etapă se determină indicatorii care reflectă performanța financiară a proiectului:

- Valoarea actualizată netă financiară (investiție) – VANF(C)
- Rata internă de rentabilitate financiară (investiție) – RIRF(C)

Dacă VANF(C) > 0 și RIRF(C) > rata de actualizare financiară, proiectul nu necesită suport financiar (poate fi implementat și fără finanțare din fonduri publice nerambursabile. Dacă VANF(C) < 0 și RIRF(C) < rata de actualizare financiară, atunci alocarea de fonduri publice este necesară și se determină un alt set de indicatori care reflectă performanța proiectului luând în considerare doar partea din costul inițial al investiției finanțată din capitalurile proprii ale promotorului proiectului:

- Valoarea actualizată netă financiară (capital) – VANF(K)
- Rata internă de rentabilitate financiară (capital) – RIRF(K).

Dacă VANF(K) > 0 (dar redusă ca valoare) și RIRF(C) > rata de actualizare financiară, proporția de finanțare din fonduri publice nerambursabile este corect stabilită. Dacă VANF(K) < 0 și RIRF(K) < rata de actualizare financiară, atunci proiectul nu este performant financiar și trebuie identificate, în cadrul analizei economice, externalități (beneficii) de natură socială care să justifice adoptarea proiectului.

6. Analiza economică

Se realizează utilizând așa-numitele „prețuri umbră" (contabile), evaluate în termeni de cost de oportunitate social, în locul prețurilor distorsionate ce pot fi observate pe piață. În acest sens, se realizează următoarele corecții:

- corecții fiscale (nu se includ impozitele directe și indirecte);
- transformarea prețurilor de piață în prețuri umbră, prin utilizarea unor factori de conversie;
- corecții privind externalitățile (beneficii sociale rezultate în urma implementării proiectului (reducerea timpului petrecut în trafic, reducerea numărului de zile de spitalizare sau concediu medical în cazul accidentelor rutiere, reducerea incidenței bolilor ca urmare a disponibilității apei potabile curente, îmbunătățirea calității aerului prin reducerea poluării etc.).

După realizarea acestor corecții, beneficiile și costurile sociale estimate la momente diferite de timp se actualizează utilizând o rată de actualizare socială și se determină indicatorii de performanță care reflectă impactul economic și social al proiectului:

- Valoarea actualizată netă economică – VANE
- Rata internă de rentabilitate economică – RIRE

Dacă VANE > 0 și RIRE > rata de actualizare economică, proiectul este benefic societății și se justifică astfel implementarea lui. În cazul în care VANE < 0 și RIRE < rata de actualizare economică, proiectul nu aduce beneficii societății și nu trebuie adoptat.

7. Analiza de risc

Din cauza surselor de incertitudine la care este expusă exploatarea proiectului, analiza de risc pune în evidență variabilitatea rezultatelor față de scenariul de bază, estimat inițial, în ipoteza unui mediu cert.

Etapele parcurse în cadrul analizei de risc sunt:

- *Analiza de sensibilitate* – se identifică variabilele critice ale proiectului, adică acele variabile pentru care o modificare de ±1% a nivelului variabilei comparativ cu scenariul de bază generează o variație cu mai mult de 1% a indicatorilor:VANF(C), VANF(K) sau VANE; se stabilesc valorile de comutare, adică valoarea pe care fiecare variabilă o înregistrează astfel încât VANF sau VANE devine 0;
- *Analiza calitativă a riscurilor* – se elaborează o matrice a riscurilor și se implementează măsuri de prevenire și combatere a acestora;
- *Analiza probabilistică a riscurilor* (simularea Monte Carlo) – se stabilește distribuția de probabilitate pentru fiecare dintre variabilele critice identificate, este extras aleatoriu un set de valori pentru variabilele critice și se calculează valoarea indicatorilor de performanță financiară, respectiv economică; rezultatele simulării pot fi reprezentate grafic sub forma distribuției de probabilitate a VAN sau RIR;
- *Prevenirea și combaterea riscurilor.*

E. Concepte cheie

- Analiza cost beneficiu (ACB)
- Abordarea marginală
- Scenarii / opțiuni
- Scenariul „fără proiect" (*Business as Usual – BAU)*
- Opțiunea cu intervenție minimă (*do-minimum)*
- Scenariul „cu proiect"
- Rata de actualizare financiară
- Perioada de referință
- Costul inițial al investiției
- Costuri de operare
- Analiza de sustenabilitate
- Valoarea actualizată netă financiară (investiție) – VANF(C)
- Valoarea actualizată netă financiară (capital) – VANF(K)
- Rata internă de rentabilitate financiară (investiție) – RIRF(C)
- Rata internă de rentabilitate financiară (capital) – RIRF(K)
- Corecții fiscale
- Externalități
- Prețuri „umbră" (*shadow prices*)
- Factor de conversie
- Disponibilitatea consumatorilor de a plăti (*Willingness-to-Pay)*
- Rata de actualizare economică
- Valoarea actualizată netă economică – VANE
- Rata internă de rentabilitate economică – RIRE
- Analiza de risc
- Analiza de sensibilitate
- Variabile critice
- Valori de comutare
- Simularea Monte Carlo

F. Verificarea cunoștințelor

- ✓ Care sunt etapele realizării analizei cost-beneficiu?
- ✓ Dați exemple de investiții concurente în cazul unei companii care activează în comerț.
- ✓ Dați exemple de domenii de intervenție (categorii de proiecte) finanțate din fonduri publice nerambursabile.
- ✓ Dați exemple de obiective pentru un proiect de dezvoltare a unei infrastructuri de transport.
- ✓ Dați exemple de obiective pentru un proiect de dezvoltare a unei infrastructuri în domeniul mediului.
- ✓ Ce reprezintă opțiunea cu intervenție minimă, respectiv opțiunea fără intervenție?

BCU CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

- ✓ Descrieți potențiale scenarii analizate pentru un proiect de dezvoltare a unei infrastructuri de transport.
- ✓ Descrieți potențiale scenarii analizate pentru un proiect de dezvoltare a unei infrastructuri în domeniul mediului.
- ✓ Dați exemple de componente ale costului inițial al investiției.
- ✓ Dați exemple de componente ale costurilor de operare ale unui proiect.
- ✓ Explicați în ce constă analiza de sustenabilitate și care este obiectivul acesteia?
- ✓ Explicați care este diferența dintre indicatorii privind performanța financiară a investiției și indicatorii privind performanța financiară a capitalului și cum se interpretează fiecare set de indicatori.
- ✓ Explicați ce înseamnă prețuri „umbră" și dați câteva exemple.
- ✓ Explicați diferența dintre beneficiile financiare și beneficiile de natură socială generate de implementarea unui proiect și dați câteva exemple.
- ✓ Care sunt indicatorii care reflectă performanța economică și socială a unui proiect și cum se interpretează aceștia?
- ✓ Ce reprezintă variabilele critice pentru un proiect și cum se stabilesc acestea?
- ✓ Ce reprezintă valorile de comutare, cum se determină și cum se interpretează acestea?
- ✓ Explicați cum se interpretează rezultatele analizei probabilistice a riscurilor unui proiect în cadrul simulării Monte Carlo.

G. Aplicații de rezolvat

1. Analiza sustenabilității financiare a proiectelor.

Pentru un proiect de investiții în infrastructură de alimentare cu apă, în urma analizei contextului macroeconomic și a analizei cererii a fost selectată o opțiune de investiție cu intervenție maximă, pentru care s-au previzionat, în baza ipotezelor de lucru stabilite, următoarele proiecții financiare privind costul inițial al investiției, costurile operaționale și veniturile financiare, pe o perioadă de referință de 10 ani (mii EUR, prețuri constante):

ANII	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costuri cu investiția inițială	18.700	35.500	6.150	0	0	0	0	0	0	0	0
Modificarea capitalului de lucru net	200	100	200	0	0	0	0	0	0	0	0
Total costuri cu investiția	**18.900**	**35.600**	**6.350**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Costuri cu apa brută (mii EUR)		17.500	18.386	19.128	19.513	19.806	20.105	20.407	20.714	21.026	21.342
Costuri cu materialele și substanțele chimice (mii EUR)		700	714	728	743	754	765	777	785	792	800
Costuri cu energia electrică (mii EUR)		1.600	1.665	1.732	1.775	1.811	1.847	1.885	1.922	1.961	2.040
Costuri de personal (inclusiv asigurări sociale) (mii EUR)		1.940	2.238	2.470	2.544	2.620	2.725	2.834	2.948	3.065	3.316
Costuri de mentenanță/ reparații (mii EUR)		1.100	1.122	1.144	1.167	1.185	1.203	1.221	1.233	1.245	1.258
Alte costuri (costuri administrative etc.)		650	663	676	690	700	711	721	729	736	743
TOTAL COSTURI OPERAȚIONALE (mii EUR)		**23.490**	**24.787**	**25.879**	**26.432**	**26.877**	**27.356**	**27.845**	**28.330**	**28.826**	**29.500**

ANII	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tarife apă potabilă furnizată		18.407	19.327	20.294	21.308	22.374	23.493	24.667	25.900	27.196	28.555
Tarife colectare ape uzate		5.522	5.688	5.858	6.034	6.215	6.402	6.594	6.791	6.995	7.205
TOTAL VENITURI FINANCIARE (mii EUR)		**23.929**	**25.015**	**26.152**	**27.343**	**28.589**	**29.894**	**31.261**	**32.692**	**34.191**	**35.760**

În condițiile unei rate de actualizare financiare de 4% în termeni reali:

a) determinați costul inițial al investiției la momentul 0;

b) verificați sustenabilitatea financiară a proiectului pentru perioada de referință de 10 ani.

2. Indicatorii de performanță financiară.

Să se determine, pentru proiectul de investiții prezentat în aplicația nr. 1, pentru care a fost verificată sustenabilitate financiară, setul de indicatori de performanță financiară, atât din perspectiva investiției, cât și a capitalului propriu avansat de către inițiatorul proiectului. Se consideră că proiectul este primește o finanțare din surse nerambursabile de 39.000 mii EUR, restul fiind finanțat de către inițiatorul proiectului.

Interpretați rezultatele obținute pentru indicatorii calculați.

3. Analiza de sensibilitate.

Pentru proiectul de investiții analizat în aplicațiile nr. 1 și nr. 2 realizați analiza de sensibilitate, determinând modificarea indicatorului VANF(K) la modificarea variabilelor: costuri operaționale cu apa brută, costuri cu energia electrică, costuri de personal, costuri de mentenanță, respectiv venituri financiare totale. Stabiliți valorile de comutare pentru fiecare dintre variabilele precizate.

H. Referințe bibliografice

[1] European Commission (EC), DG for Regional and Urban Policy, 2014, Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic Appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020, Brussels, cba_guide.pdf (europa.eu).

[2] Găman, Florian și colectivul, 2014, *Analiza Cost-Beneficiu pentru proiectele de investiții realizate din fonduri publice. Indicatori, categorii de obiective de investiții, exemple de calcul*, Raport de cercetare elaborat în cadrul proiectului finanțat de Ministerul Dezvoltării, Ministerul Educației și Cercetării (mdlpa.ro).

[3] Obreja Brașoveanu, Laura, Matei Grosu, 2012a, *Lucrare clarificatoare nr. 6 – Factorii de conversie în Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor de investiții finanțate din FEDR și FC*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 13_ Factori_conversie_ACB.pdf (fonduri-ue.ro).

[4] Obreja Brașoveanu, Laura, Matei Grosu, 2012b, *Lucrare clarificatoare nr. 7 – Recomandări privind externalitățile ce trebuie considerate în cadrul Analizei Cost-Beneficiu a proiectelor finanțate din FEDR și FC*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 14_Externalitati_ACB.pdf (fonduri-ue.ro).

[5] Parlamentul și Consiliul UE, Regulamentul nr. 1303 din 17 decembrie 2013 de stabilire a unor dispoziții comune privind Fondul european de dezvoltare regională, Fondul social european, Fondul de coeziune, Fondul european agricol pentru dezvoltare rurală și Fondul european pentru pescuit și afaceri maritime, publicat în JO al UE nr. 347 din 20.12.2013.

[6] Platon, Victor, 2012, *Lucrare clarificatoare nr. 1 – Rolul indicatorilor de performanță în selectarea/ aprobarea proiectelor*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru

Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 9_Rol_Indicatori_performanta.pdf (fonduri-ue.ro).

[7] Roman, Monica, Mădălina Andreica, 2021, *Lucrare clarificatoare nr. 10 – Elaborarea analizei de risc în cadrul Analizei Cost-Beneficiu a proiectelor finanțate din FEDR și FC*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 17_Analiza_Risc_Monte_Carlo_ACB.pdf (fonduri-ue.ro).

[8] Stoian, Andreea, Liliana Gligor, 2012a, *Lucrare clarificatoare nr. 5 – Beneficii de cuantificat în Analiza Cost-Beneficiu a proiectelor finanțate din FEDR și FC*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 12_Beneficii_ACB.pdf (fonduri-ue.ro).

[9] Stoian, Andreea, Liliana Gligor, 2012b, *Lucrare clarificatoare nr. 9 – Elaborarea analizei de senzitivitate cadrul Analizei Cost-Beneficiu a proiectelor finanțate din FEDR și FC*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 16_Analiza_Senzitivitate_ACB.pdf (fonduri-ue.ro).

[10] Vintilă, Nicoleta, Matei Grosu, 2012a, *Lucrare clarificatoare nr. 4 – Costuri utilizate în analiza cost-beneficiu a proiectelor finanțate din FEDR și FC*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 11_Costuri_ACB.pdf (fonduri-ue.ro).

[11] Vintilă, Nicoleta, Matei Grosu, 2012b, *Lucrare clarificatoare nr. 8 – Identificarea și definirea scenariilor tehnico-economice și a opțiunilor în cadrul analizei cost-beneficiu a proiectelor finanțate din FEDR si FC*, Document realizat în cadrul contractului „Dezvoltarea capacității pentru Analiza Cost-Beneficiu", proiect co-finanțat din FEDR prin POAT, 15_Scenarii_optiuni_ACB.pdf (fonduri-ue.ro).

[12] HG 907 din 29 noiembrie 2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice, publicată în MO nr. 1061 din 29 decembrie 2016.

I. Răspunsuri la aplicațiile de rezolvat

1. Analiza sustenabilității financiare a proiectelor.

Rata de actualizare financiară (termeni reali) =	4%
Costul inițial al investiției (actualizat în anul 0)	59.002

Sustenabilitatea financiară a investiției (mii EUR)

Anii	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Finanțare	59.002										
Total venituri financiare		23.929	25.015	26.152	27.343	28.589	29.894	31.261	32.692	34.191	35.760
Costul inițial al investiției	-59.002										
Costuri operaționale		-23.490	-24.787	-25.879	-26.432	-26.877	-27.356	-27.845	-28.330	-28.826	-29.500
Cash-flow		**439**	**228**	**273**	**910**	**1.712**	**2.538**	**3.416**	**4.362**	**5.365**	**6.261**
Rata actualizare financiară		4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%
Cash-flow actualizat		422	211	243	778	1.407	2.006	2.596	3.187	3.769	4.230
Cash flow actualizat cumulat		**422**	**633**	**875**	**1.654**	**3.061**	**5.067**	**7.663**	**10.850**	**14.620**	**18.849**

2. *Indicatorii de performanță financiară.*

Cash flow disponibil (C)	-59.002	422	211	243	778	1.407	2.006	2.596	3.187	3.769	4.230
Cash flow disponibil (K)	-14.002	422	211	243	778	1.407	2.006	2.596	3.187	3.769	4.230

	Indicatori de randament al costurilor (C)			Indicatori de randament al capitalurilor proprii (K)		
Investiția inițială totală (C)					59.002	
Finanțare din fonduri nerambursabile					39.000	
Investiția inițială (capitaluri proprii - K)					20.002	
VANF	VANF(C) =	-34.637	< 0	VANF(K) =	4.363	> 0
RIRF	RIRF(C) =	-3,84%	< 4%	RIRF(K) =	5,98%	> 4%

Valorile VANF(C) < 0, respectiv RIRF(C) < rata de actualizare financiară reflectă faptul că proiectul nu este performant din punct de vedere financiar și necesită intervenție prin finanțare din fonduri publice nerambursabile.

3. *Analiza de sensibilitate.*

	VANF(K) la modificarea cu ±1% a variabilei	Variația VANF(K) la modificarea cu ±1% a variabilei	Valoarea de comutare
Costuri cu apa brută (+1%)	3.061	-29,84%	3,35%
Costuri cu energia electrică (+1%)	4.243	-2,75%	36,50%
Costuri de personal (+1%)	4.190	-3,97%	25,30%
Costuri de mentenanță (+1%)	4.279	-1,93%	52,50%
Venituri financiare totale (-1%)	2.454	-43,75%	-2,10%

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

În loc de Concluzii

În lucrarea de față am prezentat atât metodele tradiționale de evaluare (valoarea actualizată a investițiilor prin discontarea cash-flow-urilor la costul capitalurilor; criteriile de selecție a investițiilor eficiente, private și publice, în condiții generale, dar și în condiții particulare de alocare a capitalului) cât și metodele noi, avansate de evaluare a investițiilor (analiza de sensibilitate; analiza scenariilor; analiza pragului de rentabilitate; simularea Monte Carlo; arborele de decizie și opțiunile reale). Metodele noi se bazează totuși pe metodele tradiționale; acestea nu înlocuiesc ci completează metodele tradiționale pentru a modela evaluarea în condițiile reale de incertitudine și risc ale afacerilor.

Metodologia tradițională de evaluare presupune de la început că toate cash-flow-urile viitoare sunt certe (în realitate, acestea sunt stohastice) și nu ține cont de deciziile viitoare posibile conform căruia managementul poate modifica cursul unei investiții în timp, prin decizii proactive, când anumite aspecte ale incertitudinii proiectului devin cunoscute. Proiectul de investiții este văzut ca o miniîntreprindere, fără efectele sinergice determinate de diversificarea și interdependențele dintre portofoliile de proiecte și cash-flow-urile acestora. Estimarea cash-flow-rilor viitoare se face pe baza rezultatelor exploatării imobilizărilor corporale (eventual și a celor financiare), dar pot apărea beneficii viitoare și sub formă de imobilizări necorporale.

În plus, estimarea cash-flow-urilor viitoare depinde „indirect de o sumă de alți factori: oportunitățile întreprinderii de a învăța din experiență, oportunitățile de a stabili contacte și canale de distribuție, relația de sinergie cu alte investiții, efectele asupra reputației corporatiste și nișa de piață ... deciziile importante pentru investiții sunt intuitive, mai degrabă decât analitice. Această intuiție este un proces social care se conformează legilor psihologice – și în special, din moment ce este vorba despre decizii de grup –, psihologiei sociale." (Akerlof G., Shiller R., 2010).

Dimpotrivă, opțiunile reale (de amânare, de extindere, de abandon etc.) țin cont de capacitatea echipei manageriale de a crea, executa și/sau abandona mersul investiției, văzută inițial ca și când elementele financiare ar fi doar certe. În abordarea tradițională se prezumă:

- constanța costului mediu ponderat, a ratei de actualizare a capitalului pe durata vieții economice a unui proiect de investiții (în realitate, riscurile investiției se schimbă);
- prognoza certă a cash-flow-urilor viitoare, inclusiv a valorii terminale și a ratei de creștere.

Noile metode pot corecta aceste ipoteze de mediu determinist prin prognoza probabilistică a elementelor financiare ale investiției și, în aceste condiții, criteriile VAN (valoarea actuală netă) și RIR (rata internă de rentabilitate) vor oferi o imagine mai realistă a valorii investiției.

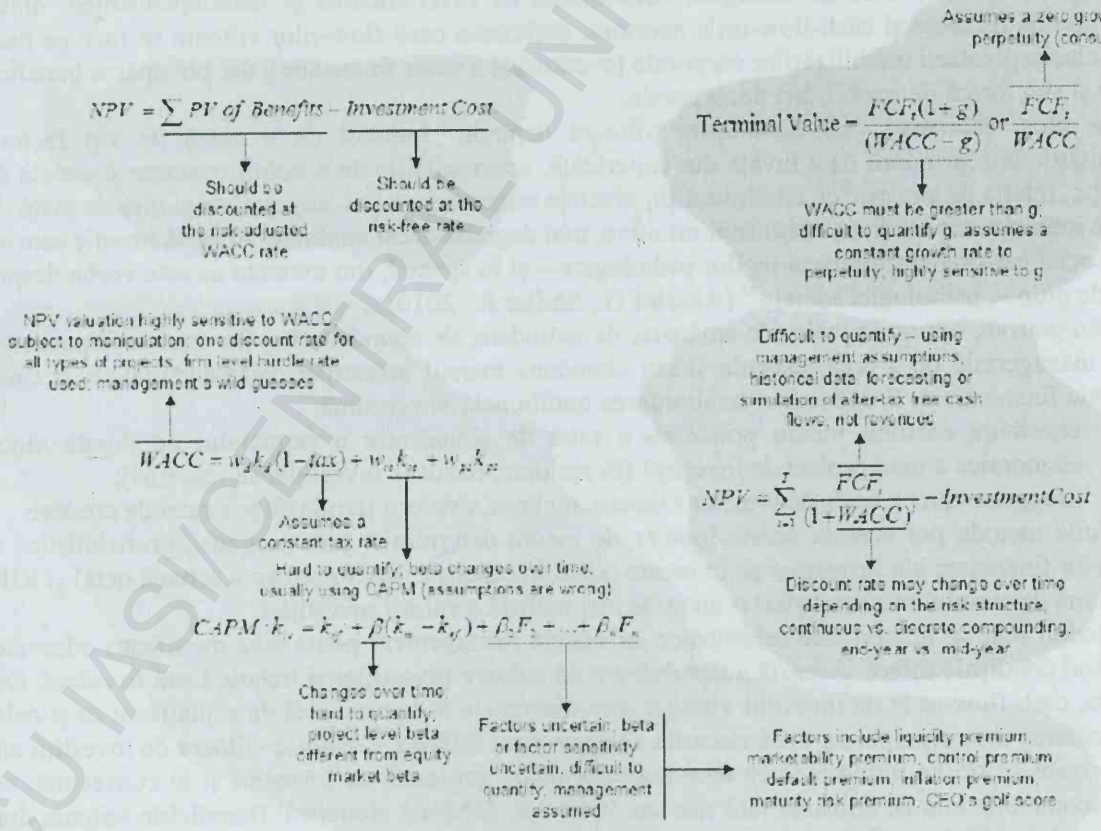
Mediul real de afaceri este schimbător iar echipa management poate face modificări adecvate atunci când condițiile diferă. Această adaptabilitate dă valoare investiției și trebuie luată în calcul. De asemenea, cash-flow-urile de investiții viitoare sunt discontate la aceeași rată de actualizare ca și cele din exploatarea investiției, chiar dacă riscurile acestora sunt diferite. Costurile viitoare de investiții au riscuri private ce țin de întreprinderea care implementează proiectul de investiții și în consecință, ar trebui discontate la rata de dobândă fără risc sau la rata de dobândă monetară. Beneficiile viitoare din exploatarea investiției vor fi discontate, totuși, la costul capitalului ce se fundamentează pe modelul de piață.

Pentru o fundamentare mai realistă, principalele corecții ale evaluării investițiilor ar consta în următoarele (a se vedea și subsolul paginii[1]):

- Actualizarea diferențiată a cash-flow-rilor din exploatare față de costurile viitoare de investiții;
- Utilizarea de costuri de capital diferite, inclusiv de coeficienți beta în funcție de factorii de lichiditate, maturitate, comercializare (*marketability*, în engleză), control acționarial, inflație, performanță managerială;
- Asumarea unei creșteri zero sau a unei creșteri în perpetuitate a cash-flow-ului final pentru estimarea valorii terminale;
- Estimarea cash-flow-urilor disponibile (*free cash-flows*, în engleză) după impozitare prin îmbinarea ipotezelor managementului cu datele istorice, previziuni și simulări;
- Utilizarea unor rate de actualizare compuse în timp continuu sau în timp discret, semestriale sau anuale, diferențiate în funcție de structura riscurilor.

Cash flow-urile din exploatare ar trebui discontate la o rată de actualizare ajustată la riscul de piață, cum ar fi CMPC (costul mediu ponderat al capitalului), dar costul investițiilor viitoare (complementare celei inițiale) ar trebui discontat la rata fără risc. În consecință, cash flow-urile din exploatare care prezintă riscuri de piață ar trebui actualizate la rata ajustată la riscul de piață, în timp ce

1


NPV = ∑ PV of Benefits − Investment Cost
Should be discounted at the risk-adjusted WACC rate
Should be discounted at the risk-free rate
Terminal Value = FCF_t(1+g)/(WACC−g) or FCF_t/WACC
Assumes a zero growth to perpetuity (consol)
WACC must be greater than g; difficult to quantify g; assumes a constant growth rate to perpetuity; highly sensitive to g
NPV valuation highly sensitive to WACC; subject to manipulation; one discount rate for all types of projects; firm level hurdle rate used; management's wild guesses
WACC = w_d k_d(1−tax) + w_ps k_ps + w_ce k_ce
Assumes a constant tax rate
Hard to quantify; beta changes over time; usually using CAPM (assumptions are wrong)
CAPM: k_e = k_rf + β(k_m − k_rf) + β_2F_2 + ... + β_nF_n
Changes over time; hard to quantify; project level beta different from equity market beta
Factors uncertain; beta or factor sensitivity uncertain; difficult to quantify; management assumed
Factors include liquidity premium, marketability premium, control premium, default premium, inflation premium, maturity risk premium, CEO's golf score
Difficult to quantify – using management assumptions, historical data, forecasting or simulation of after-tax free cash flows, not revenues
NPV = ∑ FCF_t/(1+WACC)^t − Investment Cost
Discount rate may change over time depending on the risk structure, continuous vs. discrete compounding, end-year vs. mid-year

Neajunsuri și posibile corecții ale metodologiei tradiționale de evaluare a investițiilor
Source: Real Options Analysis versus Traditional DCF Valuation, Dr. Johnathan Mun (2006)

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

cash-flow-urile care prezintă riscuri private cum ar fi investițiile complementare ar trebui actualizate la rata fără risc. Acest lucru se datorează faptului că piața va compensa întreprinderea doar pentru asumarea riscurilor de piață, dar nu și a riscurilor private. De obicei, se presupune că beneficiile sunt supuse riscurilor de piață (cererea pieței, prețurile pieței și alți factori de piață exogeni), în timp ce costurile investiționale depind de riscurile private interne (cum ar fi capacitatea întreprinderii de a finaliza construirea unui proiect în timp util sau costurile și ineficiențele suportate dincolo de ceea ce este proiectat). Uneori, aceste costuri de implementare pot fi, de asemenea, actualizate la o rată ușor mai mare decât o rată fără risc, cum ar fi o rată a pieței monetare sau la costul de oportunitate de a putea investi suma într-un alt proiect, care produce o anumită rată a dobânzii. Este suficient să spunem că beneficiile și costurile de investiții ar trebui discontate la rate diferite dacă sunt supuse unor riscuri diferite. În caz contrar, discontarea costurilor la o rată mult mai mare ajustată la riscul de piață va reduce semnificativ costurile, făcând proiectul să pară mai valoros decât este de fapt (Dr. Johnathan Mun, 2006).

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Index de figuri, grafice și tabele

Capitolul 1

Figura nr. 1.1. Reprezentarea grafică a determinării valorii viitoare a unei sume prezente 25
Figura nr. 1.2. Reprezentarea grafică a anuităților posticipate 34
Figura nr. 1.3. Reprezentarea grafică a anuităților anticipate 34
Figura nr. 1.4. Reprezentarea grafică a valorii viitoare a anuităților posticipate 34
Figura nr. 1.5. Reprezentarea grafică a valorii viitoare a anuităților anticipate 36
Figura nr. 1.6. Reprezentarea grafică a valorii prezente a anuităților posticipate 39
Figura nr. 1.7. Reprezentarea grafică a valorii prezente a anuităților anticipate 40

Graficul nr. 1.1. Efectul dobânzii compuse 27
Graficul nr. 1.2. Efectul dobânzii compuse asupra valorii viitoare, la o sumă depusă inițial de 100 lei, cu o rată anuală de dobândă de 10% 28
Graficul nr. 1.3. Efectul dobânzii compuse – determinarea valorii prezente 32

Tabelul nr. 1.1. Determinarea ratei de dobândă pentru diferite intervale 23
Tabelul nr. 1.2. Determinarea ratei reale a dobânzii 23
Tabelul nr. 1.3. Determinarea valorii viitoare a unei sume prezente (V_0), plasate pe n ani, la rata de dobândă r 25
Tabelul nr. 1.4. Factorul de compunere 26
Tabelul nr. 1.5. Valoarea viitoare a sumei de 100 de lei 27
Tabelul nr. 1.6. Determinarea valorii viitoare pentru rate de dobândă diferite de la un an la altul 29
Tabelul nr. 1.7. Valoarea prezentă 31
Tabelul nr. 1.8. Factor de actualizare 31
Tabelul nr. 1.9. Valoarea prezentă a valorii viitoare de 100 lei 32
Tabelul nr. 1.10. Determinarea valorii prezente pentru rate de dobândă diferite de la un an la altul 33
Tabelul nr. 1.11. Calcularea valorii viitoare a anuității posticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 ani 35
Tabelul nr. 1.12. Valoarea viitoare a unor anuități posticipate 35
Tabelul nr. 1.13. Calcularea valorii viitoare a anuității anticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 an 37
Tabelul nr. 1.14. Valoarea viitoare a unor anuități anticipate 37

BCU "ALEXANDRU IOAN CUZA" UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul nr. 1.15. Calcularea valorii prezente a anuității posticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 ani 39
Tabelul nr. 1.16. Valoarea prezentă a unor anuități posticipate 40
Tabelul nr. 1.17. Calcularea valorii prezente a anuității anticipate de 100 lei, cu rata anuală de dobândă de 10%, pentru o perioadă de 10 ani 41
Tabelul nr. 1.18. Valoarea prezentă a unor anuități anticipate 41
Tabelul nr. 1.19. Determinarea valorii prezente și a valorii viitoare în cazul unei serii de 10 anuități posticipate crescătoare cu rata g = 2%, cu S_1 = 100 lei, la o rată anuală de dobândă = 10% 44
Tabelul nr. 1.20. Determinarea valorii prezente și a valorii viitoare în cazul unei serii de anuități posticipate crescătoare considerând S_1 = 100 lei și diferite mărimi ale ratei de dobândă, ale ratei de creștere g și ale numărului de perioade 45
Tabelul nr. 1.21. Determinarea valorii prezente în cazul unor perpetuități constante, pentru diferite mărimi ale anuității și ale ratei anuale de dobândă 45
Tabelul nr. 1.22. Determinarea valorii prezente în cazul unor perpetuități crescătoare cu S_1 = 100 lei, pentru diferite mărimi ale ratei anuale de dobândă și ale ratei de creștere g 46
Tabelul nr. 1.23. Valoarea în timp a banilor – încasări anuale constante 47
Tabelul nr. 1.24. Valoarea în timp a banilor – încasări anuale în creștere 47
Tabelul nr. 1.25. Valoarea în timp a banilor – perpetuitate constantă 48
Tabelul nr. 1.26. Valoarea în timp a banilor – perpetuitate în creștere 48

Capitolul 2

Graficul nr. 2.1. Profilul VAN a două proiecte de investiții 59
Graficul nr. 2.2. Analiza comparativă a criteriilor pentru trei proiecte de investiții 62
Graficul nr. 2.3. Analiza comparativă a criteriilor pentru proiectele D și E 64
Graficul nr. 2.4. Analiza comparativă a criteriilor pentru proiectele F și G 66
Graficul nr. 2.5. Analiza comparativă a criteriilor pentru proiectele H și I 67
Graficul nr. 2.6. Analiza RIR pentru proiectul J 68

Tabelul nr. 2.1. Calcul indicatori de performanță ai proiectului 58
Tabelul nr. 2.2. Calcul indicatori performanță proiecte concurente 59
Tabelul nr. 2.3. Calcul VAN, RIR și rata de intersecție Fisher 60
Tabelul nr. 2.4. Analiza comparativă a trei proiecte de investiții 61
Tabelul nr. 2.5. Analiza comparativă a proiectelor A, B și C 62
Tabelul nr. 2.6. Testul NORSTROM pentru aflarea numărului de RIR 63
Tabelul nr. 2.7. Testul NORSTROM pentru aflarea numărului de RIR 63
Tabelul nr. 2.8. Analiza proiectelor D și E 64
Tabelul nr. 2.9. Analiza comparativă a proiectelor F și G 65
Tabelul nr. 2.10. Analiza comparativă a proiectelor F și G 65

BCU CLUJ / CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul nr. 2.11. Analiza comparativă a proiectelor H și I 66
Tabelul nr. 2.12. Analiza comparativă a proiectelor H și I 67
Tabelul nr. 2.13. Analiza proiectului J 68
Tabelul nr. 2.14. Analiza proiectului J 68

Capitolul 3

Figura nr. 3.1. Identificarea elementelor financiare ale proiectelor de investiție 77
Figura nr. 3.2. Implementarea proiectului de investiție în etape anuale succesive 79
Figura nr. 3.3. Faze ale evaluării investiției 80
Figura nr. 3.4. Formarea cash-flow-ului disponibil 82
Figura nr. 3.5. Modele de estimare a costului capitalului propriu 88
Figura nr. 3.6. Selecția proiectelor cu ajutorul CAPM 92

Tabelul nr. 3.1. Determinarea cheltuielilor inițiale de investiții 79
Tabelul nr. 3.2. Informații necesare determinării CFD 83
Tabelul nr. 3.3. Starea probabilă a variabilelor cheie 83
Tabelul nr. 3.4. Informații necesare determinării CFD – mărimi nominale preț și cheltuieli variabile unitare 83
Tabelul nr. 3.5. Previziunea veniturilor și cheltuielilor anuale ale proiectului de investiție 84
Tabelul nr. 3.6. Previziunea profiturilor anuale ale proiectului de investiție 84
Tabelul nr. 3.7. Determinarea investiției suplimentare anuale în activele circulante nete 85
Tabelul nr. 3.8. Estimarea cash flow-urilor disponibile generate de proiectul de investiții 85
Tabelul nr. 3.9. Prima de risc de mărime a companiei 90
Tabelul nr. 3.10. Calculul valorii prezente (actuale) 93
Tabelul nr. 3.11. Indicatori de evaluare a proiectelor de investiții 93

Capitolul 4

Tabelul nr. 4.1. Analiza celor patru proiecte neconcurente 102
Tabelul nr. 4.2. Analiza celor patru proiecte neconcurente 103
Tabelul nr. 4.3. Analiza comparativă a celor două proiecte concurente 104
Tabelul nr. 4.4. Analiza comparativă a celor două proiecte concurente 104
Tabelul nr. 4.5. Alegerea momentului optim de investire 106
Tabelul nr. 4.6. Cash in-flow-ul anual echivalent 106
Tabelul nr. 4.7. CF nete 107

Capitolul 5

Figura nr. 5.1. Variații ale VAN în raport cu starea inițială (situația de bază) 120
Figura nr. 5.2. Reprezentarea grafică a pragului de rentabilitate contabil ($\sum PN = 0$) 123
Figura nr. 5.3. Reprezentarea grafică a pragului de rentabilitate financiar (VAN = 0) 124

BCU INCDENTAL UNIVERSITY LIBRARY

Figura nr. 5.4. Distribuția de probabilitate a VAN obținută din Simularea Monte Carlo 127
Figura nr. 5.5. Arborele de decizie 129
Figura nr. 5.6. Arborele de decizie cu opțiunea de abandon 130
Figura nr. 5.7. Arborele de decizie cu opțiunea de amânare și abandon 131
Figura nr. 5.8. Arborele de decizie cu opțiunea de amânare și extindere 131

Tabelul nr. 5.1. Determinarea CFD echivalent cert 115
Tabelul nr. 5.2. Determinarea VAN în cazul unui proiect ce generează atât cash flow-uri certe, cât și cash flow-uri incerte 115
Tabelul nr. 5.3. Valori asociate fiecărui factor 117
Tabelul nr. 5.4. Calcule pentru analiza de sensibilitate în cazul mărimii pieței 118
Tabelul nr. 5.5. Analiza de sensibilitate – calcularea VAN pentru cazul modificării fiecărei variabile 119
Tabelul nr. 5.6. Matricea VAN pentru diferite variații față de starea inițială 120
Tabelul nr. 5.7. Calcule aferente analizei scenariilor 121
Tabelul nr. 5.8. Pragul de rentabilitate contabil și financiar 123
Tabelul nr. 5.9. Simularea Monte Carlo – selecție a primelor 10 simulări de factori de determinanți 126
Tabelul nr. 5.10. Simularea Monte Carlo – selecție a primelor 10 simulări de cash flow-uri, VAN și RIR 126

Capitolul 6

Figura nr. 6.1. Structura bilanțului și ratele de remunerare a capitalurilor investite 144
Figura nr. 6.2. Structura bilanțului capitalurilor investite 145
Figura nr. 6.3. Structura bilanțului și ratele de remunerare a capitalurilor investite (L) 148
Figura nr. 6.4. Influența economiilor fiscale și a riscului de faliment asupra valorii întreprinderii 151
Figura nr. 6.5. Modele de estimare a costului capitalului propriu 166
Figura nr. 6.6. Selecția proiectelor cu ajutorul CAPM 169

Graficul nr. 6.1. Influența îndatorării asupra costului capitalului în absența impozitului pe profit ($\tau = 0$) 147
Graficul nr. 6.2. Influența îndatorării asupra costului capitalului în prezența impozitului pe profit ($\tau = 16\%$) 150
Graficul nr. 6.3. Evoluția costului capitalului și a valorii întreprinderii (ME) 156
Graficul nr. 6.4. Evoluția costului capitalului în funcție de dimensiunea investiției/ necesarului de capital 157

Tabelul nr. 6.1. Valoarea întreprinderii neîndatorate versus valoarea întreprinderii îndatorate în absența fiscalității 147

BCU "ION CREANGĂ" NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul nr. 6.2. Valoarea întreprinderii neîndatorate versus valoarea întreprinderii îndatorate în prezența fiscalității 149
Tabelul nr. 6.3. Evolutia costului capitalului și a valorii întreprinderii considerând diferite rate de îndatorare 155
Tabelul nr. 6.4. Costul mediu ponderat al capitalului pentru diferite valori ale investiției realizate 157
Tabelul nr. 6.5. Rezultatele scenariilor privind costul capitalului și valoarea întreprinderii în condiții de impozitare a profitului 165
Tabelul nr. 6.6. Graficul de rambursare al împrumutului prin anuități constante 172

Capitolul 7

Figura nr. 7.1. Principalele componente ale costului inițial al investiției, pe categorii de proiecte 193
Figura nr. 7.2. Costul inițial al investiției în cazul implementării proiectului pe mai mulți ani 194
Figura nr. 7.3. Principalele componente ale costurilor operaționale, pe categorii de proiecte 196
Figura nr. 7.4. Distribuția de probabilitate a VANF – exemplu 209
Figura nr. 7.5. Distribuția de probabilitate a VANF(K) 218

Tabelul nr. 7.1. Exemple de variabile de intrare pentru previziunea cererii, pe categorii de proiecte 188
Tabelul nr. 7.2. Exemple de scenarii/opțiuni, în funcție de obiectivul propus 188
Tabelul nr. 7.3. Perioadele de referință propuse de Comisia Europeană pe categorii de proiecte 191
Tabelul nr. 7.4. Principalele componente ale costului investiției și estimarea acestora 192
Tabelul nr. 7.5. Costuri cu investiția – proiect alimentare cu apă (mii euro, prețuri constante) 195
Tabelul nr. 7.6. Principalele componente ale costurilor de operare și estimarea acestora 195
Tabelul nr. 7.7. Costuri operaționale proiect alimentare cu apă (mii euro, prețuri constante) 197
Tabelul nr. 7.8. Exemple de beneficii financiare (venituri) pe categorii de proiecte 198
Tabelul nr. 7.9. Exemple de externalități sociale și cuantificarea acestora 204
Tabelul nr. 7.10. Exemple de variabile critice pe categorii de proiecte 206
Tabelul nr. 7.11. Exemplu de analiză a variabilelor critice 208
Tabelul nr. 7.12. Costul cu investițiile (valori în lei, inclusiv TVA, în prețuri constante și în prețuri curente) 212
Tabelul nr. 7.13. Costuri operaționale (valori în lei, cu TVA, în prețuri constante și în prețuri curente) 212
Tabelul nr. 7.14. Venituri operaționale (valori în lei, cu TVA, în prețuri curente) 213
Tabelul nr. 7.15. Sustenabilitatea financiară (valori în lei, în prețuri curente) 214

BCU "ION CREANGĂ" UNIVERSITY LIBRARY

Tabelul nr. 7.16. Indicatorii de performanță financiară.....215
Tabelul nr. 7.17. Sinteza rezultatelor analizei de sensibilitate 216
Tabelul nr. 7.18. Indicatorii de performanță financiară pentru primele 10 iterații ale simulării.....217
Tabelul nr. 7.19. Statisticile descriptive privind indicatorii de performanță financiară 217
Tabelul nr. 7.20. Distribuția de probabilitate a VANF(K) 217

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Index de termeni

A

Active imobilizate, 21
Aditivitatea VAN, 101, 114
Analiza calitativă a riscurilor, 206, 208
Analiza cost-beneficiu (ACB), 183, 205
Analiza de sensibilitate, 116-121, 206-208, 216
Analiza economică, 185, 201-202, 216
Analiza financiară, 185, 190-191, 211-212
Analiza pragului de rentabilitate, 122-124
Analiza probabilistică a riscurilor (simularea Monte Carlo), 206, 209, 216-218
Analiza scenariilor, 121-122
Anuitatea echivalentă (AE), 104-105, 108
Anuități constante/în creștere, 33, 43-45, 47, 170, 172
Anuități posticipate/anticipate, 33-37, 38-42
Arborele de decizie, 128-132
Autofinanțarea, 170, 171

B

Beneficiile financiare, 198-199, 213
Beta total, 90

C

Cas Cash-flow-ul anual echivalent (CFAE), 106
Cash-flow-ul de gestiune, 81
Cash-flow-ul disponibil (CFD), 80, 116
Cash-flow-ul echivalent cert (CF_{echiv}), 115
Cheltuielile inițiale de investiții (I_0), 78-80
Coeficientul beta, 168
Comision bancar/de brokeraj, 170, 172, 173
Corecțiile fiscale, 202
Costul capitalului împrumutat (k_d), 166
Costul capitalurilor proprii (k_e), 146, 149, 155, 161,163, 165, 166, 168
Costul de oportunitate (al capitalului), 115, 146, 148, 151, 156
Costul inițial al investiției publice, 191-195, 211-212
Costul mediu ponderat al capitalului (k_{cc}^{L}), 146, 148, 150-151, 155, 157, 158, 160-161, 163,165, 169
Costuri de faliment (administrative/legale), 151
Costurile de operare, 195-198, 212
Creditele bancare și obligatare, 170, 171-172
Creșterea sustenabilă/prin autofinanțare, 165, 173-174
Creșterea/descreșterea economică, 81, 85

D

Decizia de dezinvestire, 106
Decizia de finanțare, 21, 55, 56
Decizia de investiții, 21, 55
Dobânda, 171
Dreapta valorilor mobiliare (SML), 92, 169
Durata de exploatare (n), 86-87

E

Economii fiscale, 148-149, 152-153, 154, 170, 173
Efectul de levier, 149, 154
Externalitățile sociale, 204

F

Factorul de actualizare (FA), 30, 40-42
Factorul de anuitate (a), 47, 72, 106, 108-109, 111, 171, 172
Factorul de compunere (FC), 26-27
Factorul de conversie pentru costuri materiale, 203
Factorul de conversie standard, 202-203
Factorul de fructificare a anuităților (FFA), 34-37

BUCHAREST UNIVERSITY CENTRAL LIBRARY

Fezabilitatea tehnică, 187, 210-211
Fluxuri de trezorerie, 21
Formula Miles & Ezzel, 155

I

Indicele de profitabilitate (IP), 57-58, 102
Investiții publice, 55, 184

M

Majorarea capitalului social prin emisiunea de acțiuni noi, 170, 171
Matricea VAN, 120
Mediu probabilistic, 113
Mediul cert, 56
Modelul binomial, 129
Modelul Build-up, 88-90,
Modelul CAPM, 91-92, 167-169

O

Obiectivele proiectelor publice, 186-187, 210
Opțiunile reale (de abandon/amânare/extindere), 128-132

P

Perpetuități constante/crescătoare, 45-46, 48
Prag de rentabilitate contabil/financiar, 122-124
Prețurile umbra, 202
Prevenirea și combaterea riscurilor, 206, 209-210
Prima de risc de control al acționarilor minoritari, 167
Prima de risc de insolvabilitate, 151
Prima de risc de investiție nouă, 90
Prima de risc de mărime a firmei, 89-90, 167
Prima de risc de piață de capital (ERP), 89, 167
Prima de risc de sector industrial, 90, 167
Prima de risc de țară, 167
Profilul VAN, 59-60

R

Rata de actualizare (k), 87, 88, 91
Rata de actualizare financiară, 190
Rată de creștere (g), 46, 153-154, 158, 162-163, 165-166, 173-174
Rata de dobândă compusă, 22, 23
Rata de dobândă simplă, 22, 23
Rata dobânzii fără risc (R_f), 88-89,167
Rata internă de rentabilitate (RIR) 57, 58, 61-69, 92, 128, 160, 169
Rata internă de rentabilitate economică – RIRE, 185, 205-206
Rata internă de rentabilitate financiară (capital) – RIRF(K), 185, 201, 215-217
Rata internă de rentabilitate financiară (investiție) – RIRF(C), 185, 200, 215-218
Rata internă de rentabilitate modificată (RIRM), 57, 58
Rata medie de rentabilitate contabilă (RRC), 60
Rata nominală de dobândă, 23, 24
Rata reală de dobândă, 23, 24
Raționalizarea administrativă, 101-104
Rentabilitatea capitalurilor investite/proprii (ROIC/ROE), 143-144, 160, 162, 165
Rentabilitatea economică, 205
Rentabilitatea financiară, 199
Risc fiscal, 151
Riscul de exploatare, 168
Riscul financiar (de îndatorare), 168
Riscul în investiții, 55
Riscul operațional = Risc de piață + Risc specific, 87-88

S

Salarii umbră, 203-204
Scenariile/Opțiunile, 188-190
Simularea Monte Carlo, 124-128
Speranța/Riscul de cash-flow: $E(CF_t)$ / $s(CF_t)$, 113
Speranța/Riscul de VAN: $E(VAN_t)$ / $s(VAN_t)$, 114
Structura financiară (a capitalurilor), 144-146, 147, 156
Surse de finanțare a investițiilor publice, 199, 213-214

T

Teoria ordinii de preferință, 170
Teoria plăcintei, 146
Teoria statică a compensării, 152
Termenul de recuperare (TR), 60

BCU TIMIȘOARA CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

Testul Norstrom, 63
Timpul optim de investire, 105-107

V

Valoarea actualizată a economiilor fiscale ($V_0^{Ec.impozit}$), 152-153, 154,165
Valoarea actualizată netă (VAN), 56-57, 61-69
Valoarea actualizată netă ajustată (VANA), 81, 169-170, 173
Valoarea actualizată netă economică – VANE, 185, 205
Valoarea actualizată netă financiară (capital) – VANF(K), 185, 200, 215-217
Valoarea actualizată netă financiară (investiție) – VANF(C), 185, 199-200, 215-218
Valoarea capitalurilor proprii, 149, 153, 161,164
Valoarea în timp a banilor, 21, 22
Valoarea întreprinderii de creştere (Growth Stock), 158
Valoarea întreprinderii de venit (Income Stock), 158
Valoarea întreprinderii neîndatorate (U)/îndatorate (L), 144, 147, 152, 153, 154-156, 158-165
Valoarea oportunităților de creştere ($V_0^{Op.creştere}$), 163, 165
Valoarea prezentă (actualizată, V_0), 30-33
Valoarea terminală (VT_n), 85-86
Valoarea viitoare (V_n), 24-28
VAN a lanțului înlocuirilor, 104
VAN de finanțare, 173, 174
VAN de fuziune, 107
VAN de investiții, 170, 171
VAN portofoliu de investiții neconcurente, 101

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

BCU IASI/CENTRAL UNIVERSITY LIBRARY

„Cartea ***Finanțe Corporative vol. 3 – Evaluarea investițiilor directe și finanțarea lor*** a unui colectiv coordonat de domnul prof. univ. dr. Ion Stancu abordează, împreună cu celelalte volume din colecție, subiecte importante și, totodată, complementare pentru o bună înțelegere a teoriei și practicii finanțelor corporative. Subiectul principal al lucrării – investițiile directe – poate fi circumscris tematicii mai largi a investițiilor în economie."

Prof. univ. dr. Florin Georgescu, Prim-viceguvernatorul BNR

„Volumul ***Evaluarea investițiilor***, care vede lumina tiparului sub coordonarea profesorului Ion Stancu, vine să reconfirme – prin metodă, sinteză și diviziune de analiză excelent prefigurate, că profesionalizarea mediului de afaceri românesc are mare nevoie de asemenea instrumente pragmatice. Școala românească de business și finanțe mai face un pas, deopotrivă științific și antreprenorial, către consacrarea rolului său constructivist. Lucrarea de față, aplicată atent și consecvent, devine un îndrumar esențial pentru mediul corporatist, dar și un îndreptar de parcurs pentru economia noastră, pe calea dreaptă a calculului economic și a disciplinei financiare."

Cosmin Marinescu, Consilier pe probleme economice al Președintelui României

„O carte excepțională care trebuie citită de oricine este interesat de maximizarea randamentului investițiilor companiilor, având în vedere resursele financiare limitate."

Iancu Guda, CFA, EMBA, Director General Coface, Președinte AAFBR

„În era abundenței de lichiditate financiară – servită generos de băncile centrale dar și de sfaturi economice și trucuri investiționale – servite de rețelele de socializare, o carte riguroasă de finanțe corporative este un reper de informație și cunoștințe foarte bine venit. Compendiul de Finanțe Corporative al, de acum redutabilei echipe de autori conduși de profesorul Ion Stancu, este de bun folos academic și profesional atât pentru studenți, instructori dar și pentru profesioniștii finanțelor. Structura logică și atractivă a cărții completează în trei volume o enciclopedie de referință a abordării românești de carte-manual economic, în consonanță cu teoria și practica internațională a finanțelor corporative. O realizare profesională academică de excepție!"

Adrian Mitroi, membru CS al ISF, predă Finanțe Comportamentale la ASE

ISBN 978-973-709-752-1
ISBN 978-973-709-972-3 (vol. III)